MANUEL DU MARECHAL-FERRANT EUROPEEN DU 21e SIECLE

SAUMUR (France), le 10 novembre 2008

EUROPEAN FARRIER HANDBOOK FOR THE 21ST CENTURY

SAUMUR (France), le 10 novembre 2008

EUROPEAN STANDARD CONTENT HANDBOOK

This handbook was written as part of the Leonardo da Vinci “Unity in Farriery” programme, which is funded by the European Commission for Education and Culture. It is the property of the EFFA.

The authors of the Handbook:

Denis Leveillard (France)
Bernard Vessiller (France)
Laure Amelineau (France)
Bernhard Häberli (Switzerland)
Matts Person (Sweden)
Chris Oomen (Holland)
Tomás Peire (Spain)
Fernando Muñoz (Spain)
David Canes (Spain)
Eduard Salla (Spain)
Marc Sánchez (Spain)
Ricard Rosselló (Spain)
Bernat Víctor (Spain)
Roger Soler (Spain)
Miles Williamson-Noble (United Kingdom)

The following Farriers have contributed to writing this handbook:
Denis Leveillard (France), **Bernard Vessiller** (France),
Miles Williamson-Noble (United Kingdom) and **Bernhard Häberli** (Switzerland)

Handbook Coordinator: Tomás Peire (UAB-ECAE)

Photos and Illustrations: Denis Leveillard and Bernhard Häberli.

Cover Design and Chapter Presentations: Josep Riudeubàs

The Escola de Capacitació Agrària Eqüestre (Agrarian Equestrian Training School; ECAE), which is under the auspices of the Department of Agriculture, Food and Rural Action of the Generalitat de Catalunya, is the institution responsible for writing the Handbook as part of the Leondardo da Vinci Programme - Unity in Farriery. Barcelona. (Spain).

In collaboration with:
- European Federation of Farriers Associations **(EFFA)**
- Escola de Capacitació Agrària Eqüestre **(ECAE)**
- Associació de Ferradors de Catalunya *(Catalonia Farriers Association)*
- Autònoma Barcelona University **(UAB)**

Legal Deposit:
ISBN:

Published in Barcelona (Spain) Date of publication: 10 November 2008

MANUEL DU MARÉCHAL-FERRANT EUROPEEN DU 21e SIÈCLE

EFFA et Leonardo

Lorsque les associations européennes de maréchaux-ferrant étaient en train de fonder l'EFFA, elles cherchaient en même temps à trouver des moyens d'atteindre son but le plus important : un niveau commun de compétences et de connaissance très élevé pour le maréchal-ferrant européen.

Des différences importantes existent en Europe en matière de formation en ferrure et donc aussi dans la qualité de la ferrure dans divers pays. C'est pour cette raison que l'EFFA a mis l'accent dans son programme sur la formation.

Leonardo da Vinci est un programme de la Communauté Européenne destiné à promouvoir le développement de la formation professionnelle en Europe grâce à la coopération entre des partenaires plus ou moins développés.

Dans un projet Leonardo, les partenaires européens travaillent sur des objectifs précis dans un temps limité.

L'EFFA pensait que ce serait une bonne manière de progresser en un temps raisonnable, car la fédération a déjà appris que la coopération internationale entre associations demande beaucoup de temps.

Le premier projet Leonardo "Le maréchal-ferrant européen au XXIème siècle" s'est développé de 1999 à 2001 et a donné le jour au standard EFFA en ferrure ainsi qu'à la page web d'EFFA. Le succès de ce projet doit beaucoup aux efforts d'Adriaan van Egmond, qui a coordonné le projet pour l'organisation hollandaise LOBAS.

L'EFFA a décidé d'enchaîner sur un nouveau programme afin d'établir un certificat européen pour les maréchaux-ferrants basé sur le standard EFFA en ferrure. Ce projet, "Unity in Farriery", a été développé entre 2004 et 2007, et ce manuel est l'un de ses résultats.

Alors que le projet était en cours de réalisation, l'EFFA, en coopération avec le UK Farriers Registration Council, a commencé à homologuer certains diplômes nationaux européens avec un certificat européen basé sur le standard EFFA. En 2008, les diplômes du Royaume-Uni, de Suisse, des Pays-Bas, d'Autriche, du Danemark et de la Finlande ont été homologués et le registre pour l'euro-maréchal-ferrant a été établi.

Un des résultats prévus du projet Leonardo -un examen pour les professionnels originaires de pays où l'homologation avec le diplôme national n'est pas possible – n'a pas encore été introduit, car l'EFFA préfère pour l'instant limiter l'accès au certificat EFFA aux diplômes nationaux homologués.

L'examen devrait cependant être utilisé dans l'avenir en combinaison avec une évaluation par le jury d'homologation de la formation antérieure et de l'expérience de l'étudiant.

En tant que directeur du projet Leonardo Unity in Farriery, j'exprime toute ma reconnaissance à l'équipe de travail composée par Albert Riudeubàs, Tomás Peire, Denis Leveillard et Bernard Vessiller pour avoir fait de ce manuel une réussite.

Chris Oomen
Directeur du projet Leonardo

MANUEL DU MARÉCHAL-FERRANT EUROPEEN DU 21e SIÈCLE

SAUMUR (France), le 10 novembre 2008

MANUEL DU STANDARD EUROPEEN

Table des matières

MANUEL DU STANDARD EUROPEEN
DU MARÉCHAL-FERRANT

A. Connaissance des équidés :

Généralités :

1. Races

Au sein des différentes espèces animales, il existe des groupes déterminés qui sont capables de se reproduire entre eux, et en procréant, produisent des individus aux caractéristiques similaires. Ils diffèrent des autres par leurs caractéristiques morphologiques et/ou fonctionnelles communes et sont capables de les transmettre à leurs descendants. On appelle ces groupes d'animaux des RACES.

Nous pourrions dire que les chevaux appartenant à une même race ont un degré de parenté plus proche. Ils partagent un plus grand nombre de caractéristiques génétiques entre eux qu'avec le reste des animaux de la même espèce.

On considère administrativement qu'un cheval appartient à une race déterminée quand il est inscrit dans le livre généalogique de celle-ci.

Dans la nature, les races distinctes de chevaux sont issues de la sélection naturelle qui permet seulement aux animaux les mieux adaptés à l'environnement de survivre. A partir de cette sélection naturelle initiale, l'activité d'élevage de l'homme a permis de les sélectionner artificiellement en fonction des caractéristiques animales semblant être les plus utiles aux activités humaines, engendrant ainsi l'apparition d'une multitude de races aptes à différentes fonctions comme le trait, la vitesse, la résistance, le saut, la production de viande, etc. …

On distingue les races classiques des races modernes.

Les classiques sont le résultat de l'évolution et de la sélection au fil des siècles, en grande partie sous l'effet de la sélection naturelle.

Les races modernes sont d'origine récente et issues des caractéristiques fonctionnelles que l'homme exige du cheval.

Voici une classification des races les plus connues, suivie d'une brève description. En général, les races de chevaux peuvent être catégorisées en trois sous-groupes qui sont :

- Les races de chevaux de trait
- Les races de chevaux de selle
- Les races de poneys

Races de chevaux de trait

Il s'agit de chevaux que l'on appelle aussi à « sang froid », non pas à cause de leur température corporelle, qui est la même que celle des autres chevaux, mais de par leur tempérament tranquille et pacifique.

Quelques spécialistes considèrent tous ces animaux comme étant originaires du préhistorique antérieur commun (Equus Stetonis)

Ces équidés ont les lignes générales caractérisées par un développement physique important, ce qui leur fait parfois atteindre des poids élevés et leur permet de fournir la puissance appropriée aux travaux de traction. Leur squelette est très solide et cela en fait des animaux rustiques et résistants. Ces races sont plus fréquentes dans les pays nordiques et d'Europe centrale que dans les pays méditerranéens.

Les chevaux de trait sont traditionnellement employés et sélectionnés pour la traction et ont été amplement utilisés par l'homme pour le transport lourd et les travaux agricoles jusqu'à l'apparition du moteur à explosion qui les a rendus obsolètes et a entraîné une grande récession des effectifs.

Actuellement, ils assurent principalement la production de viande dont la consommation est très appréciée pour ses caractéristiques nutritives et salutaires.

Les deux pays les plus importants au monde dans la production de ces races sont sans doute la France et l'Angleterre.

En France cinq races brillent par leur importance : le Percheron, l'Ardennais, le Breton, le Comtois et le Boulonnais.

En Angleterre trois races figurent parmi les plus importantes : le Shire, le Suffolk et le Clydesdale. Elles sont actuellement surtout utilisées dans des activités de loisirs.

La race Belge est aussi remarquable de par son poids et sa taille et produit des chevaux de trait.

Races de chevaux de selle

Ces chevaux sont aussi appelés à « sang chaud » de par leur tempérament dynamique et impétueux. Leur taille au garrot est supérieure à 1,48 m. Les animaux de taille inférieure sont considérés zoologiquement comme étant des chevaux, bien que les réglementations sportives les classifient sous le terme de poneys.

Dans leurs lignes générales, les chevaux de selle ont un aspect svelte et ont des mouvements amples et agiles, grâce à leur musculature forte mais élastique et à leur squelette relativement léger, ce qui leur donne une bonne aptitude à la vitesse. Ils sont destinés soit à l'équitation de loisir ou de compétition, soit à l'attelage.

Parmi les races classiques de chevaux de selle, on distingue les suivantes :

Le pur-sang arabe

Originaire d’Afrique du Nord, cette race s’est amplement développée dans le monde entier.

Elle se caractérise par sa taille modérée et son fort tempérament, ce qui la rend idéale pour effectuer des croisements avec des races au physique très développé. Ce cheval est aussi apprécié pour la proportion extraordinaire de ses formes et sa beauté esthétique. Beaucoup d’auteurs le considèrent comme étant le plus harmonieux, ce qui a probablement eu une influence décisive sur la majorité des races modernes. Pour donner une idée de ses grandes possibilités, il est actuellement utilisé pour les démonstrations, les courses de vitesse, de traction légère et de résistance.

Le pur-sang anglais

C’est la race qui présente la meilleure aptitude à la vitesse. Ces animaux ont été originellement sélectionnés à partir de la race arabe par des croisements avec des juments anglaises, le critère principal de sélection étant la course de vitesse. Ils sont très sveltes et agiles, mais souffrent fréquemment d’un caractère difficile et exigent un niveau élevé de connaissances en équitation pour obtenir d’eux un rendement adéquat. Le niveau de sélection atteint par ces animaux fait qu’ils sont extrêmement délicats parce qu’ils nécessitent de grands soins. Cette race est actuellement utilisée pour les courses de vitesse et pour améliorer d’autres races sportives, spécialement pour le saut d’obstacle et le concours complet.

L’anglo-arabe

C’est une race issue du croisement des deux races citées précédemment pour obtenir un animal de bonne aptitude sportive, plus harmonieux de ligne, plus facile à monter et qui demande moins de soins. Ces chevaux ont été très utilisés dans toutes les disciplines sportives, mais peut-être se trouvent-ils actuellement surpassés en haute compétition par les races modernes de sélection fonctionnelle.

Le pure race espagnol

Originaire de l’Andalousie au sud de l’Espagne, c'est le cheval de promenade par excellence, grâce à son bon caractère et à son maniement aisé qui le rendent facile à monter. Ses caractéristiques physiques et l’élégance de ses formes et de ses mouvements le rendent plus apte aux exercices de haute école qu’à la vitesse. C’est aussi un cheval idéal pour le croisement avec des races plus sportives pour obtenir un animal d’un bon rendement athlétique et d’un meilleur caractère.

Trotteur français et trotteur américain

Races sélectionnées en France et aux USA pour des courses de trot qui, dans ces pays, possèdent la faveur du public.

Quarter horse ou cheval du « quart de mile »

Race sélectionnée aux USA, initialement employée pour le maniement du bétail, et qui s’est orientée par la suite vers les courses et les activités

d'équitation Western. C'est un cheval de courte stature, très compact et d'une grande résistance. Il se fait remarquer par sa rapidité.

Parmi les races modernes de chevaux de selle, nous distinguons les suivantes :

Le Hanovrien

Il s'agit d'une race sélectionnée dans la province de Basse-Saxe en Allemagne. C'est la race qui donne les meilleurs résultats, spécialement dans le dressage classique, discipline Olympique où il exerce une suprématie absolue. L'Allemagne se distingue dans la production de races équines modernes avec d'autres races similaires au Hanovrien et qui obtiennent aussi de grands succès sportifs : le Holsteiner, l'Oldenburg, le Trakener, etc. …

Le Selle français

Produite en France, cette race s'est répandue dans le monde grâce à ses succès sportifs importants obtenus dans le cadre de compétitions équestres.

KWPN

Race créée aux Pays-Bas selon le modèle allemand de sélection pour la production de chevaux sportifs et qui a récemment obtenu d'importants résultats.

Nous pouvons dire que cet ensemble de races modernes de chevaux de selle est répandu dans tous les pays développés. Parmi ces races, le pur-sang anglais est très apprécié d'un point de vue généalogique pour transmettre une bonne aptitude sportive.

Il existe d'autres races de chevaux de selle pour la promenade ou les démonstrations, mais dans ce résumé, nous n'avons fait qu'une présentation rapide des races les plus importantes et les plus influentes sur le développement des autres races.

Les poneys

Les poneys sont des chevaux dont la hauteur au garrot ne dépasse pas 1,48 m.

La Grande-Bretagne se distingue comme étant la productrice d'une grande variété de poneys parmi lesquels le Shetland (originaire des îles du même nom) mais aussi le New-Forest, le Connemara, etc. …

Les Pays Nordiques produisent aussi des races importantes comme l'Islandais, le Fjord ou le Gotland.

Et pour finir, en France, les races de poneys sont le cheval camarguais (gris, presque blanc) ou le poney de Mérens (noir et typique des Pyrénées).

Les poneys sont internationalement utilisés pour enseigner l'équitation aux enfants. Il existe des concours réservés aux poneys, et leur utilisation est habituelle dans le cadre d'activités touristiques.

2. *Robes et signes distinctifs*

Les robes

Nous appelons robe la coloration extérieure du cheval, fruit de la combinaison entre la couleur de sa peau et des poils qui la couvrent. La connaissance des robes est très utile pour l'identification des chevaux car c'est la caractéristique la plus facile à apprécier à première vue. Toutes les langues possèdent une grande richesse de termes pour nommer les différentes robes, et leur connaissance est un indicateur important de la culture équestre.

La multitude des classifications des robes existantes démontre qu'il n'y a pas de critère parfait pour les établir. La classification que nous offrons dans ce manuel décrit les robes les plus habituelles et connues.

La couleur de la robe provient de l'hérédité génétique de chaque animal et de ce point de vue, il en existe deux types :

- **Les couleurs basiques** : fruit de l'action combinée des gènes de base de la robe
- **Les couleurs modifiées** : dues à l'action des gènes modificateurs qui agissent en altérant l'action des gènes de base.

Les couleurs de base sont :

- **Simples** : tous les poils sont de la même couleur. Il y en a deux :
    - **La robe noire** : des poils noirs uniquement
    - **La robe alezane** : des poils marrons ou rougeâtres uniquement
- **Composées** :

  Les poils sont de deux couleurs, avec une robe seulement :

    - **Bai** : la tête et le corps sont de couleur marron rougeâtre, avec différentes tonalités, mais la crinière, la queue et la partie inférieure des extrémités sont toujours de couleur noire.

Pour toutes ces robes de couleur de base, on peut utiliser des termes comme « clair » ou « foncé » pour exprimer les nuances de la tonalité.

Les couleurs modifiées sont dérivées des robes ou couleurs de base et existent pour différentes raisons :

- **Eclaircissement de la couleur de base :** le résultat est varié. Les robes les plus remarquables sont :
    - **Isabelle** : la robe alezane de base est plus claire. Tous les poils sont de la même couleur jusqu'à atteindre des tonalités presque jaunes.
    - **Bai clair :** la robe, dont la couleur de base est le châtain, est plus claire. La tête, le cou et le tronc ont une teinte similaire à celle de l'Isabelle, mais le crin et la queue sont noirs. Cette robe présente souvent des poils noirs longitudinaux dans le dos et aux extrémités.

- **Café au lait** : l'éclaircissement de la couleur châtain est si intense qu'on ne peut pas différencier la couleur de base de la robe, et l'aspect général est proche du blanc, blanc-crème.

Mélange homogène avec des poils blancs :

Les poils blancs se mêlent aux poils de la couleur de base de la robe. Le mélange homogène peut être permanent, c'est à dire que la quantité de poils de cette couleur reste constante ou bien progressive, les poils blancs augmentant avec l'âge. Dans ce groupe, on reconnaît les robes suivantes :

- **Rouan** : Mélange permanent de poils blancs chez les chevaux de couleur châtain à l'origine. La crinière, la queue et la portion inférieure des extrémités sont toujours noires. C'est pourquoi ces chevaux ont des poils de couleur blanche, noire et rousse.
- **Gris** : Mélange non permanent de poils blancs avec n'importe quelle couleur de base. La robe s'éclaircit progressivement avec l'âge quand le pourcentage de poils blancs augmente. Cette robe est la plus répandue, après les couleurs de base non modifiées.

<u>Incorporation de poils blancs pour former des taches homogènes :</u>

Dans ce cas la pigmentation disparaît dans certaines zones cutanées. La peau de la zone affectée est de couleur rosacée et tous les poils sont de couleur blanche. Les robes sont :

- **Pie : d**es taches blanches apparaissent réparties sur tout le corps parmi des zones de la couleur de base de la robe. On peut ainsi trouver des pies noirs, alezans ou châtains et même des pies gris ou de n'importe quelle autre robe modifiée.

- **Appaloosa : i**l y a beaucoup de variantes. Le cas le plus habituel présente une grande tache blanche sur la croupe avec des petites taches de la couleur basique de la robe. Quand l'effet se généralise, les chevaux ont une couleur qui se rapproche de celle des chiens Dalmatiens.

- **Blanc : q**uand la tache blanche est si grande qu'elle touche toute la surface cutanée, la couleur basique de la robe ne se distingue plus et l'aspect de l'animal est absolument blanc avec une peau rosée. Les yeux et les muqueuses cependant ont une pigmentation normale.

3. Signes généraux de bonne santé du cheval

Il existe une série de données qui nous permettent de savoir si le cheval est sain. Il nous faut observer son attitude générale : le cheval sain doit être animé, joyeux, actif et intéressé par son environnement sans manifester de symptômes de nervosité ou de tension. Chaque cheval a un comportement habituel. Les uns sont très inquiets et les autres extrêmement tranquilles.

Tout changement d’attitude ou de comportement normal doit faire suspecter une maladie.

La température rectale normale d’un cheval au repos est comprise entre 37 et 38 °C. Cependant, après un transport ou un exercice, celle-ci peut être plus élevée. La colonne de mercure du thermomètre doit être baissée au préalable et la durée de la prise doit osciller entre deux et quatre minutes. Des élévations supérieures à 38,5 ºC suggèrent la présence d'une infection.

La fréquence respiratoire est de 10 à 25 mouvements par minute au repos, en fonction du poids de l’animal. La respiration est régulière. Les mouvements respiratoires sont peu marqués. Il doit suivre un rythme régulier et ne pas marquer d'une forme excessive les arcs costaux, ce qui pourrait indiquer une difficulté d'entrée de l'air. Pour apprécier le rythme respiratoire, on peut regarder le flanc, ou bien placer la main ouverte sur le naseau pour sentir la sortie de l'air chaud expiré. En cas de douleur ou de maladie, la fréquence augmente et la respiration est plus marquée.

Le rythme cardiaque du cheval au repos est à peu près constant et oscille entre 36 et 42 battements par minute. Pour l'apprécier, on peut utiliser un stéthoscope permettant d'écouter directement les battements du cœur au niveau de la cage thoracique, ou bien par palpation au niveau des artères. Cette deuxième technique est facile à réaliser et consiste à appuyer légèrement les doigts sur l'artère faciale à l'endroit où elle passe sur le bord inférieur de la mandibule. Le rythme cardiaque augmente avec le travail, ainsi qu'avec la douleur et certaines maladies.

Les muqueuses sont rosées à l’état normal. On peut les observer au niveau de l’œil, de la bouche et de la vulve. Lorsqu’on appuie avec le doigt sur la muqueuse de la gencive, celle-ci se recolore en moins de deux secondes après le retrait du doigt (temps de remplissage capillaire). Si les muqueuses sont blanches, rouge vif ou jaune, ou si le temps de remplissage capillaire est plus élevé, il faut appeler le vétérinaire.

Le poil d'un cheval sain doit être brillant et bien lisse. Un poil hérissé est indicateur de problèmes. La peau doit être souple, sans zones dures ni renflements, et doit pouvoir bouger librement sur les tissus sous-jacents.

Les yeux doivent être brillants et le regard clair et serein. Les membranes de l'œil doivent être transparentes. Si elles sont très rouges, ceci indique une inflammation ou une irritation, alors qu'une couleur très pâle peut indiquer une anémie. Une couleur bleutée peut indiquer un manque d'oxygénation du sang et la présence de maladies graves comme les coliques digestives.

Les chevaux sains défèquent entre huit et dix fois par jour. Les crottins doivent être en forme de boules, ni trop dures ni trop sèches. S’ils sont mous au point de ne pas présenter de forme arrondie, ceci peut indiquer une maladie digestive. Leur couleur dépend de l'alimentation : verdâtre chez les animaux nourris de pâturages et jaunâtre chez ceux nourris d'aliments composés.

L'urine doit être émise régulièrement, sans gêne ni douleur. Elle doit être claire et ne pas émettre d'odeur trop forte, ce qui pourrait indiquer la présence de

différentes maladies. Les urines foncées se produisent lors de lésions musculaires et dans les cas de déshydratation.

Tout changement d'attitude dans la façon dont les chevaux se nourrissent habituellement doit nous faire soupçonner la présence d'une maladie. Un cheval qui ne mange pas sa ration d'aliment avidement souffre sans doute d'un problème (qui ne doit pas nécessairement être une maladie) mais par exemple, il peut signifier qu'il n'a pas suffisamment d'eau à sa disposition.

Les naseaux du cheval doivent être propres, sans décharge, sauf une légère humidité, fruit de la condensation de la vapeur d'eau suspendue dans l'air respiré. Des naseaux très desséchés peuvent indiquer une déshydratation ou une fièvre.

Un cheval sain ne tousse pas. Toute forme de toux doit être considérée comme un signe de maladie.

Le cheval doit répartir son poids sur toutes ses extrémités de façon égale. S'il refuse de prendre appui sur certaines d'entre elles, il se peut qu'il y ait un foyer douloureux. Ceci s'observe particulièrement bien au niveau des extrémités antérieures. Cependant, quand ils sont sains, les membres postérieurs se relaient souvent pour le support du poids. Un autre indicateur de douleur à l'appui est l'attitude de la queue qui, chez un cheval sain, est relâchée et non pas recueillie entre les fesses.

4. Défauts et qualités non pathologiques

C'est en observant le cheval que le maréchal-ferrant s'aperçoit si des défauts ou des lésions existent au niveau des membres ou des extrémités de l'animal, comme par exemple des déviations angulaires, des rotations, des défauts d'aplombs, etc.

C'est grâce à un parage adapté du pied et à une tournure précise des fers que le maréchal-ferrant compensera le mieux ces défauts, en tenant toujours compte, bien sur, des aplombs et du système locomoteur du cheval : rolling, ajusture, extensions, etc.

Il est souhaitable que le maréchal-ferrant note sur les fiches de chaque cheval toute remarque et intervention concernant son travail sur l'animal afin que lui-même ou un confrère puisse voir immédiatement les travaux à effectuer.

Le maréchal-ferrant se doit d'informer et d'expliquer son travail à toutes les personnes concernées par le cheval : le propriétaire, l'entraîneur, etc.

5. Ethologie (comportement animal)

Structure sociale

Les chevaux sont des animaux grégaires qui vivent en groupes ou en troupeaux avec une forte structure hiérarchique qui domine toute l'activité du groupe. L'unité sociale la plus commune est le harem, composé d'un groupe de

juments avec leurs poulains et l'étalon. D'autres groupes sont formés de mâles célibataires qui tendent à constituer leur propre harem en volant des juments à l'autre étalon.

Les poulains abandonnent le troupeau avec l'appui de l'étalon, qui exerce la fonction de leader du groupe, et s'associent aux groupes de célibataires qui ont habituellement à leur tête des animaux plus âgés et au tempérament plus fort.

Dans les populations domestiques, la structure sociale est moins définie. Celle-ci est modifiée par la présence des chevaux hongres. Les groupes d'animaux se forment d'une manière artificielle sans que les individus ne puissent librement choisir leurs compagnons. Quelle que soit la structure, les groupes domestiques présentent aussi une forte tendance hiérarchique.

Relations de dominance

Dans tous les contacts entre chevaux, une relation de domination-subordination apparaît toujours. Cette relation est très importante parce qu'elle évite ou réduit la fréquence des agressions et contribue à la stabilité du groupe.

En général les adultes dominent les jeunes mais, contrairement à d'autres animaux, la domination semble être indépendante des critères physiques comme la hauteur ou le poids. Le caractère et le tempérament sont les deux facteurs principaux et déterminants de la position hiérarchique des animaux.

La manifestation de dominance suit une succession d'actions qui commence simplement par le déplacement de l'animal dominant dans l'espace du dominé. Si ce dernier ne se déplace pas, le dominant menace de mordre en étendant la tête et le cou et en plaçant ses oreilles en arrière. L'absence de réaction entraîne l'étape suivante, qui est la morsure elle-même, après avoir montré les dents et ouvert la bouche. Les coups de pied ne sont pas communs dans ce type de contexte, car ils représentent plutôt une réaction défensive à une attaque, mais cette attitude peut parfois être aussi précédée de mouvements intenses de la queue de haut en bas.

Quand un cheval se soumet à la pression d'un animal dominant, il le fait en se déplaçant initialement pour céder son espace ou bien en fuyant à la course. Les jeunes animaux adoptent une conduite spécifique de soumission qui les protège de l'agression des adultes et qui consiste à baisser la tête et à mâchouiller.

On rencontre aussi des relations de dominance entre les différents groupes lorsqu'une ressource peu abondante doit être partagée, comme l'eau. L'utilisation d'abreuvoirs dans les régions sèches donne lieu à des relations de dominance entre les différents troupeaux qui en profitent, car si le groupe dominant veut boire, il chasse le groupe déjà sur place.

Communication

Les chevaux utilisent des signes acoustiques, olfactifs, tactiles et visuels pour communiquer à leurs congénères des données sur leur identité, leur état émotionnel, leur statut social, leur état reproductif, l'activité qu'ils assurent et les circonstances environnementales.

Nous pouvons différencier deux types de signes acoustiques : les sons vocaux et les sons non vocaux. A la base, on distingue trois sons vocaux différents :

- Le couinement, qui peut être associé à un coup de pied et à une certaine agitation, peut signifier une menace d'agression de la part d'un mâle ou un rejet de l'accouplement chez une femelle.
- Le hennissement doux (aussi appelé « nicker » qui veut dire « entrecoupé ») qui se produit quand le mâle fait sa cour à une femelle, quand la mère veut que son poulain se lève ou quand celui-ci retrouve sa mère après une courte séparation, ou bien quand les animaux reçoivent leur nourriture. Ce serait donc une manifestation de plaisir.
- Le hennissement long et intense, qui peut être entendu à de grandes distances, et qui se produit quand la jument et le poulain s'appellent mutuellement lorsqu'ils ont perdu le contact visuel, quand un cheval arrive dans un environnement nouveau ou étrange, ou comme réponse à un autre hennissement.

Parmi les sons non vocaux, nous retiendrons le soufflement par lequel l'animal expulse fortement de l'air par les naseaux, ce qui est interprété comme un son d'alarme et d'avertissement pour le troupeau.

La communication olfactive est moins connue mais a probablement une importance plus vitale. Sa compréhension semble difficile aux hommes parce que notre sens de l'odorat est très peu développé et il nous est difficile d'imaginer la quantité d'informations sur l'environnement qui peut être reçue par l'intermédiaire de ce sens. Mais chez le cheval, elle a une importance extraordinaire. Dans ce domaine, rappelons simplement que les points d'intérêt olfactif principaux des animaux quand ils entrent en contact, sont les environs de la bouche, des flancs et de la région péri-anale.

Mais les chevaux prêtent aussi une attention olfactive à toutes les sécrétions produites par leurs congénères comme les défections (spécialement chez les étalons), l'urine et les liquides de l'accouchement (très important pour que la mère apprenne à reconnaître l'odeur de son poulain).

La communication tactile est aussi importante mais difficile à interpréter. Celle-ci est très étroite entre la mère et le poulain et nous savons que la pression du poulain sur les flancs de sa mère exprime son désir de téter, et que la pression exercée par la mère avec la tête sur la croupe du poulain indique son désir d'être tétée. Une autre expression typique de communication tactile est le phénomène de propreté mutuelle où les animaux, et spécialement les jeunes poulains, se grattent avec les dents pour se dépouiller mutuellement des substances étrangères collées à leur peau ou à leurs poils.

La communication visuelle est aussi très importante et subtile car elle semble difficile à interpréter. Elle se détermine par la position des oreilles, des lèvres, de la queue, des pattes et de la tête.

Les oreilles en arrière indiquent une menace et un état agressif. Si elles sont levées, elles manifestent une attention de l'animal envers l'objet vers lequel elles se dirigent. Et si elles sont horizontales vers l'extérieur elles indiquent relâchement ou soumission.

La queue dressée est une démonstration d'excitation et de confiance, alors qu'en cas de peur, de soumission ou de relâchement elle reste collée au corps entre les fesses. Même chose avec la position de la tête : haute elle indique excitation et sûreté, et basse, soumission ou relâchement.

Marquage

Les étalons s'identifient par l'odeur des selles. Ils utilisent les déjections qu'ils produisent pour marquer leur territoire et celui des juments qui l'occupent. C'est pourquoi ils ont fréquemment l'habitude de faire leurs excréments au dessus de ceux d'autres mâles ainsi que sur les crottins et l'urine des juments de leur harem pendant la période reproductive.

Après avoir flairé les défections, ils réagissent en adoptant l'attitude de « flehman » : la lèvre se courbe (retroussement de la lèvre supérieure en laissant voir les incisives et les gencives) pour une identification plus subtile de l'odeur.

Certains chevaux ne marquent pas leur territoire, probablement à cause de leur vie nomade à la recherche des meilleurs pâturages.

6. *Activités*

DISCIPLINES EQUESTRES

Nous pouvons affirmer qu'actuellement, l'importance du cheval est dérivée principalement du sport équestre. Les disciplines sportives les plus habituelles et les plus pratiquées sont les suivantes :

[Informations issues principalement de la Fédération Française d'Équitation (www.ffe.com)]

Dressage

Le dressage est une discipline essentielle, car elle teste la qualité de la communication entre le cheval et son cavalier. C'est la première discipline pratiquée par le débutant qui devra, tout au long de sa vie de cavalier, affiner ses gestes et ses attitudes pour obtenir l'attention optimale de sa monture. Les compétitions de dressage sont une évaluation de cette progression et permettent aux cavaliers de tous les niveaux de faire la démonstration de cette entente.

L'épreuve de dressage met en scène un cavalier et son cheval. Le couple évolue sur un terrain rectangulaire de 60 m sur 20 m et exécute une série de figures appartenant à un programme imposé ou libre, et en musique : la reprise.

Ces figures s'effectuent à un endroit précis et à l'allure demandée. Pour aider le cavalier à prendre des repères et déclencher l'exécution des figures, des lettres sont disposées tout autour de la carrière.

Le jury évalue l'aisance et la fluidité dans le déroulement du programme ainsi que la discrétion du cavalier lorsqu'il communique ses ordres à sa monture. La précision de l'exécution, la soumission du cheval, la qualité des allures,

l'impulsion et la position du cavalier en selle sont également appréciées et une note allant de 1 à 10 est donnée pour chaque figure.



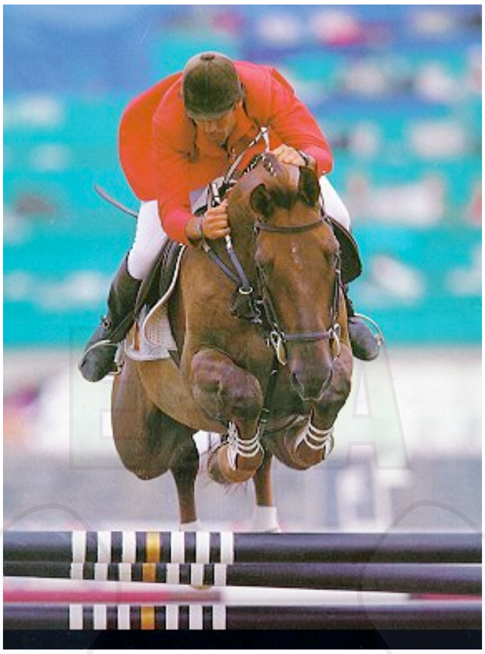
Saut d'obstacles

Le saut d'obstacles met en scène un cavalier et son cheval sur un terrain clos jalonné d'obstacles. Les barres et les éléments qui les composent sont mobiles et tombent s'ils sont percutés. Dès lors, il s'agit pour le couple cavalier-cheval de franchir ces obstacles dans un ordre précis et en un temps donné. Des pénalités en points ou en temps sont attribuées en cas de refus, de chute ou lorsqu'une ou plusieurs barres tombent.

Cette discipline demande au cavalier et à son cheval un accord parfait car de nombreux paramètres tels que l'impulsion, la vitesse, la trajectoire, le nombre et la longueur des foulées doivent se combiner afin de garantir un parcours sans faute. L'appréciation du cavalier et la bonne communication qu'il aura avec son cheval seront les garants de cette réussite.

Les chevaux utilisés sont de toutes races et de toutes les tailles. L'important étant l'adéquation entre le niveau du cheval et la difficulté du concours. De même, les cavaliers disposent d'une large gamme d'épreuves leur permettant de progresser et de se mesurer à des cavaliers de même niveau ou de niveau supérieur dans des épreuves ouvertes.

Les jeunes cavaliers évoluant à poney bénéficient d'épreuves adaptées à leur âge, leur niveau et la taille de leur poney.



Concours complet d'équitation

Comme son nom l'indique, le concours complet regroupe un grand nombre d'efforts, mettant en jeu une large palette d'aptitudes tant physiques que morales. Eprouvée sur trois épreuves, la préparation du couple homme-cheval doit être irréprochable pour servir au mieux une discipline où la vitesse, l'endurance et l'équilibre sont largement sollicités.

Le concours complet débute toujours par une épreuve de dressage. Evoluant sur un terrain rectangulaire, les concurrents effectuent un enchaînement de figures imposées en utilisant les trois allures. Lors de cette épreuve, les juges apprécient la souplesse, l'élégance et la précision du couple cavalier-cheval.

Vient ensuite le cross, épreuve magistrale et de loin la plus sélective des épreuves de fond. Les concurrents suivent un itinéraire qui épouse la configuration des lieux : alternance de sous-bois, de prairies vallonnées et de terrains plats. Des obstacles fixes sont à franchir en un temps limité. Certains sont des **combinaisons** qui demandent au cheval plusieurs efforts. Pour les obstacles qu'il juge périlleux, le cavalier peut faire le choix d'emprunter les options, il s'agit d'alternatives moins difficiles techniquement mais qui nécessitent de parcourir plus de terrain et donc pénalisantes dans le temps.

Le saut d'obstacles conclut l'événement et révèle le classement final. Les concurrents franchissent une douzaine d'obstacles. Cette épreuve teste principalement la capacité de récupération du cheval, la technicité et le respect des barres.

D'origine militaire, le concours complet s'est développé à partir des compétitions de cavalerie mises en place au XIXème siècle pour éprouver l'endurance, la vitesse, le courage et la soumission des montures de l'armée. Audace, rapidité, équilibre… La franchise et la générosité du cheval sont aussi très largement mises à l'épreuve dans cette discipline d'exception.



Courses ou galop (Turf)

Le principe de la course de plat (ou galop) est, à première vue, très simple : partir au galop, et franchir le poteau d'arrivée le premier.

Les distances de course sont variables, de 900 mètres (certaines courses pour les 2 ans) à 4.000 mètres (par exemple la Gold Cup en Angleterre), mais le plus souvent, elles sont comprises entre 1.600 et 2.400 mètres, le mile anglais étant la référence historique, avec ses 1.609 mètres.

Les chevaux prennent le départ dans des stalles, c'est-à-dire des boîtes dans lesquelles ils rentrent et qui s'ouvrent automatiquement lorsque le départ est donné.

Cependant, pour obtenir une course disputée, il faut que tous les concurrents puissent s'exprimer, même si leur potentiel est moindre. C'est le principe du handicap : avant la course, le handicapeur attribue à chaque cheval un certain poids qu'il va devoir porter tout au long de la course.

Les poids sont répartis en fonction des résultats des chevaux, et varient entre 50 et 62 kg en France (les chiffres et unités de poids changent selon les pays). Ainsi, le cheval vainqueur d'une course recevra une charge supplémentaire pour la course suivante. Au contraire, un cheval faisant une piètre course se verra retirer du poids pour la suivante. L'objectif est donc d'obtenir la course la plus serrée possible.

Lors de la course, il faut également prendre en compte l'importance de la corde. En effet, les chevaux, suite à un tirage au sort, obtiennent un numéro qui désigne leur stalle de départ. Le n°1 se retrouve à la corde, le n°18 complètement à l'extérieur, ce qui signifie qu'il devra parcourir une plus grande distance dans les virages. C'est donc un élément important, qui peut parfois coûter la victoire.

La course de plat la plus célèbre est le Prix de l'Arc de Triomphe. Il existe d'autres courses très prestigieuses notamment en Angleterre, en Irlande, en Allemagne, en Italie, aux États-Unis, au Japon, à Hong-Kong et à Dubaï.





Voltige

La voltige est une discipline équestre qui permet une approche originale du cheval ou du poney. Ouverte à tous, elle sert toutes les motivations : découverte de l'animal, mise en selle, loisir ou compétition.

En compétition, la voltige est une discipline spectaculaire qui se pratique en cercle. La voltige en cercle met en scène un ou plusieurs voltigeurs qui évoluent sur un cheval au galop tenu en longe. L'animal est équipé d'un surfaix et d'un large tapis permettant aux athlètes d'effectuer une série de figures où l'équilibre et les aptitudes physiques sont pleinement mobilisés.

Sans la selle et les rênes, la sensation de liberté est souvent évoquée par ses pratiquants. Il serait d'ailleurs réducteur de la qualifier de seule discipline équestre.

La voltige ne se caractérise pas par l'échange d'informations entre l'homme et le cheval dans un but de déplacement ; elle fait de l'animal un élément essentiel d'expression corporelle et rappelle aussi bien la gymnastique, la danse ou les sports de glisse par la grâce, la force et la constante recherche d'équilibre qu'elle demande.

Cette pratique demande au voltigeur une capacité à réaliser un enchaînement de figures extrêmement spectaculaires comme l'équilibre sur les bras ou des sauts périlleux par exemple en conservant le liant avec le cheval pour préserver sa locomotion et son dos.

Pour que le ou les voltigeurs puissent s'exprimer, ils doivent pouvoir compter sur un cheval parfaitement dressé. La monture doit maintenir une allure régulière et une trajectoire tendue sur un cercle de 13 mètres de diamètre minimum pendant de longues minutes : il faut pour cela un cheval calme, attentif et parfaitement préparé. Une fois ces conditions réunies, les voltigeurs pourront dérouler leur programme et enchaîner des figures libres ou imposées.



Polo

Le polo est un sport équestre qui serait né à Babylone vers 2500 avant J-C. Les rois et reines d'Asie et d'Asie Mineure s'y adonnaient avec leur cour. Le nom *polo* provient du tibétain *spo-lo* car les Britanniques fondèrent le premier club de polo à Silchar en 1859, dans l'Himalaya. Au XIXe siècle, ce sport fut introduit en Amérique par les colons britanniques.

Le polo se joue sur un champ d'herbe de 275 x 144/180 m. Il consiste à frapper une boule avec l'aide d'une longue massue. Les joueurs sont montés à cheval et doivent réussir à passer la balle entre deux poteaux séparés entre eux de 7,5 m. Le jeu se dispute en 4, 6 ou 8 périodes d'une durée de 7 minutes et demie, séparées par des repos de 3 minutes.

Joueurs et chevaux sont protégés pour éviter les accidents. De même, il existe des règles précises sur la conduite et les actions qui doivent être évitées.

Créés pour donner une chance égale à chaque équipe, des handicaps sont attribués aux joueurs sur une échelle allant de -2 à +10. Un handicap de 4 permet de disputer des matchs internationaux. Le handicap d'une équipe est la somme des handicaps de ses membres. Une équipe à 30 de handicap contre une équipe à 40 de handicap commence la rencontre avec 10 buts d'avance.



.

Horse-ball

Le horse-ball est un sport collectif qui oppose deux équipes de six cavaliers (quatre joueurs et deux remplaçants) sur un terrain rectangulaire dont les mesures idéales sont de 65 m sur 25 m. Par un jeu de passes, les joueurs de chaque équipe tentent de marquer des buts en envoyant un ballon dans les buts adverses.

Le ballon est entouré de six poignées de cuir qui permettent aux cavaliers de le ramasser sans descendre de cheval. Pour faciliter ce mouvement, une sangle passant sous le ventre du cheval relie les deux étriers (sangle de ramassage).

Un match de horse-ball se déroule en deux périodes de 10 minutes séparées par une mi-temps de 3 minutes. Compte tenu des dimensions réduites du terrain, tous les cavaliers sont à la fois attaquants et défenseurs au sein de leur équipe. Ils sont

autorisés à s'arracher le ballon et peuvent se pousser hors des limites du terrain en s'aidant du poids de leurs chevaux.

Deux règles essentielles font l'originalité du horse-ball. La règle des « deux fois trois » oblige chaque équipe à faire trois passes entre trois joueurs différents avant de marquer. Si cette règle n'est pas respectée, le but ne pourra être validé. La règle « des dix » limite le temps de possession du ballon par un même joueur à 10 secondes.



TREC

En anglais, le mot « trek » signifie « randonnée » et en arabe « chemin », mais l'origine de l'acronyme TREC, Techniques de Randonnée Équestre de Compétition, est bien française. Cette discipline sportive est née à la fin des années 1980 parmi des groupes de cavaliers randonneurs désireux de mesurer leurs chevaux et leurs compétences équestres lors d'épreuves valorisant les qualités nécessaires en randonnée.

Discipline équestre des amateurs de pleine nature par excellence, le TREC se compose de quatre épreuves destinées à évaluer le couple cheval-cavalier.

Deux de ces épreuves sont inspirées des difficultés rencontrées en randonnée :

1. le Parcours d'Orientation et de Régularité – POR,
2. le Parcours en Terrain Varié – PTV,

et les deux autres testent les connaissances et la technique équestre :

3. la présentation du couple.
4. la maîtrise des allures.



Endurance

Nul autre sport équestre de compétition ne met aussi longtemps ensemble cavalier et cheval.

L'endurance est une discipline de complicité sur la durée entre cavalier et cheval, cheval et cavalier. Observez-les tous deux lors des arrêts des contrôles vétérinaires, ou après l'arrivée, et vous verrez ce lien trahi par un regard, une caresse de la main, un petit mouvement de tête, le geste d'une oreille, un échange furtif de signes qui ne trompent pas… il est certain que l'effort commun les rapproche.

C'est le sport de ceux qui voyagent loin. Les conditions habituelles sont :

- Partir en compétition pour parcourir 120 ou 160 kilomètres en un jour ou même 200 en deux jours.
- Maintenir la cadence à 15, 17, 19 km/h… de moyenne en respectant son cheval sur ces distances.
- Faire corps ensemble pendant des heures et tenir bon.
- Gérer l'effort de son cheval et jouer de stratégie dans la compétition.
- Se retrouver en groupe ou parfois seul pendant des heures sur une piste balisée en pleine nature.
- Ne pas s'emballer quand ça va bien, car rien n'est jamais gagné tant qu'on n'est pas arrivé.
- Ne pas perdre le moral quand le temps semble long et que ça va mal, mais savoir s'arrêter avant que son cheval ne le fasse.
- Se laisser envahir par l'attrait de paysages souvent beaux et savoir, en même temps, toujours être à l'affût des difficultés renouvelées du parcours.
- Etre, au fil des kilomètres et sans discontinuer, à l'écoute de son cheval.
- Ne pas lui demander plus qu'il ne peut.
- Ne pas le laisser aller pour vous au-delà de ce qu'il pourrait.
- Savoir connaître ses limites et savoir les sentir.
- Arriver à bon port avec un cheval, certes fatigué, mais toujours assez fringant pour être capable d'un galop fou lors d'un sprint final.
- … et terminer avec panache, ou terminer seulement, mais sans la faiblesse ou la honte d'être allé trop loin.



Western

Cette façon de monter à cheval est née dans les ranchs des Etats-Unis. Elle permettait de convoyer, surveiller et trier le bétail de manière rationnelle et rapide. De là est né un dressage propre à mettre en valeur les qualités de disponibilité, d'aisance et de maniabilité du cheval western. Un circuit de compétition a été mis en place en France, en Europe, et au niveau international. La relation entre le cheval et le cavalier doit être d'une confiance absolue.

Les spécialités de la discipline sont : le reining, le cutting, le pole bending, le barrel racing, le trail, le trainers, le roping.



Attelage

Le cheval attelé est une image qui nous est familière tant elle s'inscrit dans notre histoire proche. Le moteur a remplacé la traction animale mais il suffit de prendre place dans un attelage pour ressentir un plaisir intact riche de sensations. Car le cheval est, selon certains, plus apte à tirer une charge qu'à la porter sur son dos. C'est ce que ressentent sûrement les nombreux amateurs qui pratiquent cette discipline pour leur plaisir ou pour la compétition. Presque tous les chevaux et les poneys peuvent être attelés et offrir ainsi une nouvelle preuve de leur générosité.

Les compétitions d'attelage s'apparentent au concours complet d'équitation par la grande variété d'efforts que doivent produire les chevaux qui sont jugés en dressage, en endurance et lors d'épreuves de maniabilité.

C'est le **meneur** qui conduit l'attelage. Il peut être aidé par des **grooms** qui seront autorisés à descendre pour aider dans certaines phases du parcours. Les compétitions d'attelage sont ouvertes aux équipages à un, deux ou quatre chevaux et se décomposent en trois épreuves distinctes :

L'épreuve de dressage se déroule sur une carrière dont les dimensions varient selon l'importance de l'attelage. Les concurrents doivent effectuer une reprise au cours de laquelle le jury appréciera l'impulsion, le style, la régularité des allures mais aussi la propreté et l'état général de l'attelage. Le meneur sera jugé sur sa technique et sa maîtrise.

L'épreuve de maniabilité, elle, consiste à surmonter des obstacles sur une piste de compétition.

Vient ensuite **le marathon** qui comprend trois à cinq sections à vitesse imposée. Cette épreuve teste l'endurance, la résistance, la vitesse et la maniabilité des chevaux, ainsi que l'habileté du meneur sur un terrain varié.



Soins :

7. Hygiène

L'hygiène est un facteur important pour la conservation de l'état de santé du cheval. L'hygiène comprend la propreté et les soins apportés aux différentes parties du corps, l'alimentation, la propreté et la désinfection des écuries, l'exercice physique, l'équilibre général du cheval.

Les soins principaux d'hygiène du cheval se regroupent comme suit :

- Propreté et soins de la peau et du poil.
- Propreté et soins des sabots.
- Hygiène de l'exercice.
- Hygiène des locaux.

Propreté et soins de la peau et du poil :

La propreté de la peau et du poil des animaux a un intérêt esthétique évident qui touche aussi à sa santé. Le meilleur système de propreté de la peau et du poil des chevaux est la friction mécanique avec les ustensiles habituels de propreté dans les écuries, c'est-à-dire l'étrille, la brosse douce (ou en soies fines), le bouchon (des soies grossières), le tissu et l'éponge.

La friction mécanique a quelques avantages sur d'autres systèmes de propreté. Le massage qu'elle produit sur la peau de l'animal stimule la circulation du sang dans cette zone de l'organisme, ce qui accélère l'arrivée du sang qui nourrit mieux le tissu cutané et rend le pelage plus sain et brillant.

Les chevaux sauvages qui sont en liberté utilisent des mécanismes distincts pour maintenir leur peau et leurs poils propres et en bon état. Ces mécanismes d'hygiène naturelle sont de se rouler dans l'herbe ou le sable, se gratter sur des éléments naturels comme des troncs d'arbres ou des rochers.

Un autre mécanisme naturel est l'auto propreté. Les chevaux utilisent fréquemment leur bouche pour se nettoyer les extrémités en les léchant, ou pour se gratter différentes parties du corps. Les poulains utilisent avec plus d'efficacité ce mécanisme de par leur grande souplesse et leur petite taille.

Leur capacité à l'auto nettoyage étant restreinte, les chevaux emploient plus que d'autres animaux ce que nous pourrions appeler la propreté réciproque, qui consiste à se gratter entre eux. La jument nettoie le poulain avec la bouche après sa naissance pour le sécher avec rapidité et pour éviter une perte excessive de chaleur qui, dans le milieu naturel, pourrait le tuer.

Quand l'homme altère l'environnement naturel du cheval et qu'il enferme l'animal dans une écurie, ce dernier ne dispose plus des éléments naturels pour se nettoyer ni de compagnons qui peuvent l'aider. C'est pourquoi nous devons veiller à son hygiène.

Mais attention : les accessoires de propreté sont une des sources principales de contagion de maladies cutanées. C'est pourquoi il est convenable d'avoir des équipements individuels de propreté pour chaque animal et de les nettoyer régulièrement, et même de les soumettre aux processus de désinfection.

La douche est un bon système de propreté mais il ne faut pas en abuser. En principe il faudrait seulement doucher les chevaux quand la température extérieure est élevée, pour éviter une perte brusque de chaleur si aucun système efficace de séchage n'est à disposition. Elle doit de préférence avoir lieu après l'exercice et permettre à l'animal de sécher complètement avant d'entrer à l'écurie. La douche doit se restreindre aux extrémités quand il fait froid, pour éviter des complications respiratoires.

Comme précaution importante les savons ou les shampooings doivent être utilisés le moins possible, bien qu'il en existe des spéciaux pour chevaux. La raison est que ces animaux produisent une graisse dans les glandes sébacées de la peau qui permet de former un film imperméable qui empêche l'humidité de pénétrer dans la partie la plus profonde du pelage. De cette façon ils supportent avec facilité la pluie et le froid. Mais le savon dissout cette graisse et réduit ainsi la protection naturelle du cheval.

La tonte est une technique d'hygiène des chevaux utilisée pour éviter que le poil long et dense de l'hiver complique la thermorégulation durant l'exercice. Les chevaux velus suent beaucoup en hiver quand ils travaillent, ce qui peut provoquer un refroidissement parce que le séchage est très long. Pour éviter cela ils sont tondus. Mais certaines précautions doivent être prises en compte. En premier lieu, il faut protéger les animaux du froid après la tonte en leur mettant des couvertures ou en conditionnant la température des écuries. De plus, il ne faut pas tondre les zones où la peau est en contact avec les cavaliers (par exemple sous la selle) pour éviter les blessures.

Il est aussi fréquent, pour des motifs purement esthétiques, de tondre une partie des crins du corps de la queue. Il existe plusieurs types de tonte totale ou partielle des différentes parties du corps du cheval, selon le but recherché.

Propreté et soin des sabots

Les sabots sont un élément indispensable pour l'activité fonctionnelle du cheval. Pour cela leur soin est l'un des éléments les plus importants de l'hygiène.

Les sabots doivent être nettoyés quotidiennement, avant et après le travail de l'animal, pour éviter que ne restent collés des excréments, du sable ou des pierres qui peuvent leur nuire. Le fumier collé au sabot fermente et cette substance endommage la corne qui perd de sa dureté, nuisant à l'appui de l'animal. Les pierres peuvent appuyer sur la sole et provoquer des lésions et des boiteries. Le sable, en se compactant sous la sole, complique le fonctionnement de ses mécanismes élastiques.

Le nettoyage du sabot s'effectue à l'aide d'instruments spécialement conçus pour cela, appelés « cure-pieds » qui ont généralement une forme en crochet avec une pointe émoussée pour éviter le risque de blesser à l'animal. Avec le cure-pied, on gratte la surface de la sole et les lacunes de la fourchette pour éliminer toute la saleté. Pour compléter la propreté, on peut utiliser un bouchon.

La partie externe du sabot se nomme « boîte cornée » et sécrète depuis la couronne une graisse, ou vernis, qui protège extérieurement le sabot du cheval des pertes d'humidité. C'est pourquoi le nettoyage doit se faire avec un bouchon ou un grattoir doux pour ne pas éliminer cette protection.

La propreté quotidienne des sabots contribue au dressage de l'animal et à améliorer sa docilité. Elle nous permet d'observer les lésions qui pourraient autrement passer inaperçues et s'aggraver avec le temps. Durant le nettoyage, on vérifie la présence de piqûres, des crevasses, d'écaillement ou l'état de placement et d'usure des fers à cheval. On peut aussi comparer la température de tous les sabots, qui doit être identique. L'augmentation de la température dans l'une des extrémités peut indiquer la présence d'une lésion.

Graissage

Le graissage des sabots est très important. L'humidité du sabot est le facteur principal de son élasticité. Des sabots trop secs sont très durs et peu élastiques, et s'ils sont trop humides, ils poussent en excès et peuvent subir des putréfactions. Le meilleur mécanisme pour contrôler l'humidité du sabot est d'appliquer sur sa surface des produits huileux qui permettent son imperméabilisation.

Dans ce but, on emploie des graisses dont la caractéristique commune est leur apparence huileuse. La graisse appliquée permet d'arrêter convenablement l'évaporation originaire du sabot dans les climats secs et de limiter l'absorption de l'humidité de l'environnement dans les climats humides. L'utilisation incorrecte de la graisse peut provoquer un ramollissement excessif qui affaiblit le sabot et le prédispose à différentes maladies.

Dans des climats secs, l'idéal est d'appliquer la graisse après avoir douché les chevaux, après avoir fini le travail, de façon à ce que l'humidité se maintienne et permette d'améliorer l'élasticité du sabot qui tend à être très sec et dur.

Au contraire, dans des climats humides, il faut appliquer la graisse avant de sortir de l'écurie, spécialement si les animaux vont être laissés dans des terrains boueux ou humides comme un pré. De cette façon, le sabot est imperméable à l'excès d'humidité.

Un autre facteur important pour le soin des sabots est une alimentation équilibrée. Pour former la substance cornée, les sabots ont besoin d'une grande quantité d'aminoacides sulfureux et pour cela, le régime du cheval doit parfois être complété de produits tels que la méthionine ou la biotine.

Hygiène de l'exercice physique

Le cheval a besoin d'exercice pour entretenir correctement et naturellement son état de santé et conserver la condition physique nécessaire pour prendre part aux exercices athlétiques. Un exercice modéré stimule le fonctionnement du système circulatoire et améliore ainsi l'irrigation de tous les organes et des systèmes physiologiques du cheval.

Cette activité, dans le cas des équidés, est d'une importance primordiale parce que chez ces animaux, les sabots sont constitués d'un mécanisme élastique qui contribue de façon très importante à la circulation du sang. Ainsi, certains auteurs disent que le cheval est un animal à cinq cœurs; un dans la poitrine et un dans chaque sabot.

L'hygiène par la pratique de l'exercice physique des chevaux exige le respect des points suivants :

- Déterminer un programme de travail progressif.
- Ne pas exiger d'efforts inadéquats par rapport à la capacité physique du cheval ou à son niveau d'entraînement et de dressage.
- Adapter le régime du cheval à l'intensité de son travail.
- Réaliser un échauffement adéquat et un retour au calme progressif.
- Utiliser des protections de jambe en fonction des risques encourus lors du travail.
- Eviter la fatigue en réalisant des séries de courte durée pour le travail intense et des périodes plus longues pour le travail modéré.
- Prendre conseil pour déterminer les programmes de travail auprès d'un spécialiste et solliciter l'opinion du vétérinaire.
- Arrêter l'exercice en cas de lassitude de la part de l'animal et consulter le vétérinaire.

Hygiène des locaux

La propreté et l'entretien des locaux est ce qui prend le plus de temps dans les tâches d'hygiène du cheval. Il faut prendre en compte les aspects suivants :

- Propreté de la litière, avec extraction des défections et de la portion de litière humide par les urines, pour éviter que ces produits n'affectent les sabots.
- Fourniture de l'eau, si possible avec des abreuvoirs automatiques individuels.
- Contrôle de l'aération qui permet un renouvellement adéquat de l'air sans création de courants.
- Attention au stockage du fumier de façon à ce que ses odeurs et la prolifération d'insectes ne provoquent pas de problèmes pour les animaux ni de contamination de l'environnement.
- Eviter d'utiliser des matériaux de construction qui pourraient blesser les animaux comme le verre, les fils de fer, les bois à échardes, etc.
- Porter une attention particulière à la sûreté des clôtures des paddocks pour fermer la zone et ne pas blesser les animaux.

8. Nourriture

L'alimentation du cheval : caractéristiques digestives du cheval

Le cheval est un animal herbivore parce qu'il se nourrit exclusivement d'aliments végétaux. En liberté, l'herbe de pâture est son recours alimentaire principal. L'utilisation humaine des chevaux oblige à modifier son alimentation pour couvrir les exigences énergétiques des travaux qui lui sont demandés, et la rendre compatible avec la vie du cheval dans l'écurie.

Malgré sa condition d'herbivore, le cheval n'est pas un ruminant, c'est-à-dire qu'il ne régurgite pas les aliments pour recommencer à les mâcher comme le fait la vache, par exemple. Le cheval a un très petit estomac (d'une capacité de 12 à 15 l). A cause de cela, il doit manger de manière continue. Quand on nourrit artificiellement le cheval, il est recommandé de répartir sa ration quotidienne sur plusieurs doses, au minimum trois, pour éviter des problèmes digestifs.

Une autre caractéristique du cheval le rendant sensible aux maladies digestives est son incapacité à vomir, du fait de la structure de son palais et de la disposition des muscles de l'estomac, qui empêchent la régurgitation.

Les chevaux ont besoin d'une alimentation diversifiée, équilibrée, adaptée à leur activité, à leur âge et à leur taille, et capable de subvenir à leurs besoins nutritionnels. Pour un bon fonctionnement de l'appareil digestif, ils ont besoin d'un volume suffisant d'aliments, que leur apportent les fourrages comme l'herbe, le foin et la paille.

Il est souhaitable d'espacer le moment de la nourriture et celui du travail physique. Il est préférable de nourrir les chevaux toujours à la même heure, ainsi, ils préparent leurs intestins afin de bien profiter des aliments. L'administration de la nourriture se réalise en même temps pour tous les animaux de l'écurie, ce qui évite le stress et l'insatisfaction de ceux qui ne la reçoivent pas.

Les chevaux sont des animaux très exigeants quant à la qualité des aliments et de l'eau qu'ils consomment. Les aliments doivent être propres, sans champignons et sans poussière, pour éviter le rejet de la nourriture et les maladies.

Les nutriments

Nous appelons nutriments chacun des composants de base des aliments dont les animaux ont besoin. On distingue les composants suivants :

a) **L'eau** : indispensable pour la réalisation de toutes les fonctions vitales parce qu'il s'agit du solvant par excellence qui véhicule tous les autres nutriments.

b) **La fibre** : elle est constituée des hydrates de carbone contenus dans les plantes et sa mission principale est d'apporter un volume à la ration et de réguler le transit intestinal en empêchant la formation d'un bouchon alimentaire. Elle possède aussi un composant énergétique.

c) **Les éléments énergétiques** : ils apportent le combustible nécessaire au métabolisme et à la réalisation des fonctions vitales des cellules. Ils sont constitués :

- d'hydrates solubles du carbone comme l'amidon et les sucres,
- de graisses.

d) **Les éléments structuraux** : ils apportent des matériaux pour la construction d'organes et des tissus fonctionnels. Ils contribuent aussi à la réalisation des fonctions vitales. Il s'agit essentiellement de l'aminoacide et des protéines.

- Les minéraux : nécessaires pour la construction du squelette et la subsistance des fonctions vitales. Les plus importants sont le calcium, le phosphore et le sodium, qui sont requis en grandes quantités. Et les autres, comme le fer, le cuivre, le zinc ou le sélénium ne sont nécessaires qu'en petites quantités.
- Les vitamines : elles contribuent à la régulation de nombreuses réactions organiques.

Les aliments principaux employés pour le cheval

Pour nourrir les chevaux, on utilise traditionnellement les produits offerts par la nature. Ceux-ci dépendent du pays et des coutumes.

Les aliments les plus habituels peuvent être divisés en trois grands groupes :

a) Les fourrages.
b) Les graines de céréales.
c) Les aliments complémentaires.

a. Les fourrages : Ces aliments sont généralement des graminées à tiges, des feuilles, des fleurs ou les fruits des plantes herbacées (partie aérienne). Les fourrages peuvent se consommer verts ou bien conservés.

Les fourrages verts constituent principalement l'alimentation des chevaux qui vivent en liberté. C'est l'aliment par excellence pour les chevaux. L'herbe verte est très appétissante pour les chevaux, qui la digèrent avec facilité grâce à sa richesse en eau, et à sa quantité réduite de fibres. Ils ne peuvent pas être conservés.

Les fourrages conservés sont ceux qui sont soumis à un traitement pour leur stockage et leur conservation. Deux techniques sont utilisées :

- La « fenaison » qui consiste à dessécher les plantes après le fauchage. Elle est réalisée au soleil ou dans des tunnels de déshydratation artificielle.
- La fermentation des plantes en absence d'oxygène une fois fauchées, ou ensilage.

Quel que soit le procédé de conservation, celui-ci réduit la valeur nutritive des fourrages. Mais ces aliments sont énergétiques et riches en protéines et en calcium.

La paille : Il s'agit des tiges des céréales (blé, orge, avoine, etc.) après la moisson. Elle est d'une valeur peu nutritive, mais on l'utilise pour donner du volume aux rations très concentrées d'aliments et pour amuser les animaux quand ils sont au repos dans l'écurie. Consommée en excès, elle provoque un développement du volume abdominal, et chez les chevaux très gloutons, elle peut provoquer des coliques.

La paille la plus appréciée est celle de l'avoine, qui est la moins riche en fibre. Cependant, la plus utilisée est celle du blé. Elle est fréquemment utilisée comme litière pour les chevaux, pour qu'ils puissent librement la consommer.

Les fourrages en petits morceaux et les fourrages granulés : les fourrages peuvent aussi être travaillés de manière plus complexe pour améliorer leur digestibilité. C'est le cas des fourrages coupés qui sont conditionnés pour favoriser leur ingestion, ou des fourrages granulés, dont le plus employé est la luzerne granulée.

Fourrages hydroponiques : cette option consiste à faire germer les graines de céréales en présence d'eau et en maintenant la température et l'humidité à des niveaux constants. Le résultat est la rupture de l'écorce du grain pour laisser sortir le germe. Les chevaux le consomment très bien et il sert à se rafraîchir et à améliorer la digestion des graines de céréales.

b. Les graines de céréales :

Les graines de céréales sont utilisées comme complément énergétique en fonction du travail du cheval. Ce sont des aliments très riches en hydrates de carbone (amidon) et très digestibles du fait de leur proportion réduite en fibres. De plus, ce sont des produits peu coûteux et faciles à obtenir.

L'emploi d'une céréale ou d'une autre dépend de la région. Mais les plus courantes sont l'avoine, le maïs, et l'orge. Le blé peut aussi être employé, bien qu'il soit plus cher et peut provoquer la fourbure. Le sorgho, le sésame et le riz sont d'un usage moins habituel.

c. Les aliments complémentaires :

Ils s'emploient en petites quantités dans la nutrition du cheval dans le but d'équilibrer le métabolisme et la digestion de l'animal. Les plus utilisés sont les suivants :

Le son : il est constitué de l'enveloppe externe des céréales. Les fibres qu'il contient lui donnent sa capacité à absorber l'eau. Il peut être dangereux s'il est ingéré sec, car en absorbant l'eau, il augmente de volume. Pour éviter cela, il faut préalablement l'humidifier et ne jamais le doser à plus de 10 % du total de la ration.

La pulpe de betterave déshydratée : résidu de l'industrie sucrière employé dans l'alimentation des équidés pour sa richesse en fibres et en sucres.

Les mélasses sont aussi des résidus de l'industrie sucrière, très riches en sucres solubles, efficaces pour le travail musculaire et très appétissantes pour le cheval. Elles s'administrent en petites quantités. L'excès peut provoquer des diarrhées et/ou des lésions du rein.

Les aliments à haute teneur en eau : ils sont utilisés comme éléments rafraîchissants avec des vitamines. C'est une récompense pour les animaux qui les consomment avec plaisir. Les principaux sont les pommes et les carottes. Il faut les administrer en morceaux assez conséquents afin d'obliger le cheval à mâcher, car si l'animal les avale entiers, ils peuvent provoquer des obstructions de l'œsophage. Quelques tubercules comme le navet ou la pomme de terre doivent être administrés cuits pour pouvoir être digérés.

Les aliments composés

Sur le marché, on trouve différents types d'aliments composés excellents pour les chevaux et adaptés aux différentes activités que ceux-ci réalisent. Les caractéristiques positives de ces produits sont les suivantes :

- Les mélanges sont équilibrés et appropriés pour couvrir tous les besoins des animaux.
- Ils ont une composition analytique homogène. Un kilo du même aliment composé aura toujours la même composition analytique (un apport égal énergétique, protéique, minéral, etc.).
- Les matières premières sont soumises à des traitements préalables pour améliorer leurs bénéfices. Les aliments composés se présentent sous formes différentes : granulés, flocons, farine, etc.
- Ils ne contiennent pas de poussière ni de saleté. Ces dernières sont éliminées par traitement industriel, ce qui évite ainsi l'effet négatif sur l'appareil respiratoire.
- Ils sont agréables au goût pour le cheval, et donc mieux consommés.
- Ils incluent des correcteurs vitaminiques. Ceci évite les accidents dus à des doses trop élevées de vitamines.
- Ils se conservent et se distribuent avec facilité. La distribution et le dosage sont faciles. Ils sont préparés pour se conserver sans s'altérer.

- Ils offrent une protection légale contre les erreurs possibles. Dans le cas d'une erreur de formulation, la loi permet l'indemnisation pour les dommages et les préjudices que pourrait subir l'animal.

L'inconvénient principal est le prix, qui est habituellement plus élevé que celui de l'alimentation traditionnelle, mais les avantages qu'ils offrent compensent ce problème. En général, les aliments composés doivent s'administrer avec des fourrages de bonne qualité pour compléter l'apport en fibres et pour obtenir l'effet psychologique de la mastication prolongée sur les chevaux qui restent en stabulation sans accès à la prairie.

Principes pour une bonne alimentation du cheval

Pour que le cheval soit sain, l'alimentation doit suivre les principes suivants :

- Variété : les aliments doivent être complémentaires afin de couvrir les différents besoins de l'animal.
- Ajustée aux besoins du cheval : une nourriture trop abondante peut engendrer une prise de poids excessive, et à l'inverse, une nourriture en quantité insuffisante entraîne un amaigrissement et des maladies comme le rachitisme.
- Equilibre de la composition minérale : il faut prêter une attention particulière au rapport « calcium/phosphore » qui doit osciller autour de 2 pour 1. L'excès d'un minéral peut influer sur l'absorption des autres. Une nourriture équilibrée est fondamentale pour la bonne santé de l'animal.
- Haut indice de digestibilité : les aliments préparés au moyen de techniques appropriées, comme la transformation en granulés ou le concassage, facilitent la digestion et empêchent qu'ils soient expulsés sans aucun bénéfice.
- Adapté au goût du cheval : des produits comme les mélasses, ou encore riches en eau comme les carottes peuvent être incorporés.
- Une teneur en fibres comprise entre 15 et 18 % du total de la ration. Il faut savoir que les céréales apportent entre 2 et 10 % de fibres, le foin entre 20 et 30 % et la paille, 40 %.

En général, on considère que le cheval ingère quotidiennement environ 2,5 % du total de son poids corporel, c'est-à-dire 2,5 kg d'aliment pour 100 kg de poids vif.

En termes de matière sèche, sans compter le contenu en eau, le cheval est capable de consommer à peu près 2 % de son poids corporel par jour, c'est-à-dire 2 kg de matière sèche pour 100 kg de poids vif.

9. Habitat

L'habitat naturel

Le cheval est un animal d'ample tolérance écologique que l'on trouve dans des climats très divers. Il manifeste une nette préférence pour les espaces ouverts et spécialement pour la prairie, bien qu'il ait une grande capacité d'adaptation aux climats secs et aux régions désertiques.

Les locaux

Les locaux utilisés pour les chevaux diffèrent selon le système d'exploitation d'élevage employé. Il faut prêter une attention particulière aux endroits étroits, dont

tous les coins devront être arrondis, ainsi qu'aux portes, qui doivent avoir une largeur et une hauteur suffisante pour éviter que l'animal ne se blesse. Les murs et les sols doivent être construits avec des matériaux solides facilement nettoyables. Il ne doit pas y avoir d'objets saillants susceptibles de provoquer des déchirures, comme par exemple des fermetures, des clous, des crochets, etc. Les sols doivent être constitués de matériaux antidérapants.

Le lieu d'accueil du cheval doit disposer d'aménagements permettant la distribution du fourrage, de l'eau fraîche et des aliments. Les chevaux restant à l'écurie ont en outre besoin d'installations permettant la pratique physique.

Les trois formes les plus courantes d'exploitation équestre sont les suivantes :

a) **Exploitation extensive :** les animaux restent en permanence en plein air en se nourrissant uniquement de ce que produit le terrain.

b) **Exploitation semi extensive :** les animaux restent à l'extérieur avec de petits refuges et se nourrissent des produits naturels du terrain et des aliments que l'homme leur fournit.

c) **Exploitations intensives :** les animaux passent la plupart de leur temps dans des écuries et se nourrissent presque exclusivement de produits distribués par leurs soigneurs.

Les installations les plus courantes pour les chevaux sont :

- **Les écuries :** elles doivent être commodes et sûres pour l'animal. Les dimensions dépendent de la taille du cheval : il est indispensable qu'il puisse s'étendre et se lever sans gène. La litière doit être moelleuse et sèche, avec un drainage permettant d'éliminer l'urine et autre liquides. Dans le cas des box individuels, il est recommandé que les chevaux puissent se voir entre eux. Lors de la conception des locaux, une attention particulière doit être accordée à l'aération et surtout aux courants d'air, très nocifs pour ces animaux.
- **Les clôtures :** elles doivent être solides et bien fixées au sol, d'une hauteur adéquate pour que les chevaux ne puissent pas les sauter.
- **Lieu de stockage des aliments :** il doit être propre et ventilé, fermé afin que les chevaux ne puissent pas y accéder, et protégé contre l'accès d'autres animaux (rongeurs, chats, chiens, etc.)
- **Installations pour la distribution de l'eau et des aliments :** que les chevaux soient en liberté ou à l'écurie, la délivrance de l'eau et des aliments doit être assurée au mieux pour éviter tout gaspillage ou tout danger pour l'animal.
- **Zone de ferrage :** elle doit être spacieuse, avec un sol antidérapant et sans obstacle, doit disposer de l'eau courante, d'un bon éclairage et d'un système pour attacher les chevaux. Elle doit aussi posséder une arrivée d'électricité. On veillera à ce quelle reste toujours propre et désinfectée. Un container doit être installé à proximité pour évacuer les restes du ferrage.
- **Installations sanitaires et d'isolement :** toute exploitation d'équidés doit disposer d'installations qui permettent le logement et l'isolement d'animaux malades ou blessés, afin que ces derniers puissent recevoir les soins nécessaires à leur guérison. Cette installation doit être séparée du reste des

animaux, ne serait-ce que pour faciliter l'isolement des animaux qui souffrent de maladies contagieuses.

- **Installations pour l'exercice physique des animaux :**

  Elles sont indispensables dans les exploitations intensives où les animaux restent la plupart du temps à l'écurie. Le cheval, pour son bien-être, a besoin de se mouvoir et c'est pourquoi il doit avoir la possibilité de disposer d'un espace adapté pour réaliser un exercice physique suffisant, pouvoir courir en liberté ou travailler d'une manière qui lui convienne.

  Dans ces zones d'exercice, le sol doit être souple. Il faut surtout éviter les sols très durs ou très mous qui, dans les deux cas, peuvent être cause de lésions. Les parois de cet espace doivent être solides et sûres, pour empêcher que le cheval ne se blesse s'il tape, et les portes doivent aussi être d'une largeur suffisante.

- **Installations pour le stockage des détritus :**

  Les exploitations d'équidés engendrent une série de résidus qui peuvent agir comme des éléments polluants et créer des désagréments pour les habitations environnantes, comme par exemple les mauvaises odeurs. Ce type d'exploitations est soumis à la législation qui régule les activités insalubres et dangereuses. L'élimination du fumier ou des urines est un des problèmes majeurs qu'il faut résoudre.

  Pour cela, l'emplacement de stockage du fumier doit être construit avec des murs et un sol en ciment ou tout autre matériau résistant et imperméable afin d'empêcher toute infiltration des liquides qui pourrait provoquer une fermentation. Il doit se situer loin des habitations humaines et des logements des animaux, et de telle manière à ce que les vents dominants ne puissent pas transporter les mauvaises odeurs vers les zones d'habitations.

  Le fumier, une fois fermenté, peut être employé comme engrais sur la propriété ou bien être commercialisé. Si l'établissement ne dispose pas d'un tas de fumier autorisé, il est aussi possible de stocker le fumier dans des containers, qui permettront son transport vers des décharges autorisées, ou bien il peut aussi être inciné.

- **Services généraux :**

  Il s'agit des logements du personnel, des hangars pour mettre le matériel agricole à l'abri, des réserves pour les équipes de travail et les chevaux, et autres installations complémentaires nécessaires.

10. Approche et contention

Il s'agit au préalable de cerner rapidement le caractère du cheval que l'on a à ferrer. Le cheval peureux se raidit, porte son encolure vers le haut, ses oreilles bougent beaucoup. Le cheval méchant porte ses oreilles en arrière.

La méfiance est toujours de rigueur, même si le cheval nous connaît bien et est le plus gentil du monde. Il ne faut pas passer trop près derrière les postérieurs. Pour prendre un membre, on commencera toujours par poser la main en haut du membre, puis on la laissera glisser le long de celui-ci jusqu'au fanon, que l'on tire pour faire lever le pied. Sur certains chevaux, il sera nécessaire de pincer légèrement la région des tendons pour qu'ils lèvent le pied.

Les gestes brusques sont à proscrire, surtout avec les chevaux de sang. Il faut éviter de crier, surtout près des chevaux peureux. Parfois, il faudra tout de même hausser le ton pour que le cheval reste attentif.

Pour un bon contact avec le cheval, le maréchal-ferrant doit prendre des précautions mais ne pas avoir peur.

Techniques d'immobilisation des chevaux

Il existe beaucoup de circonstances qui exigent l'immobilisation des chevaux comme : la réalisation de soins, le ferrage ou la pratique d'examens cliniques. Le maréchal-ferrant doit donc savoir contrôler et immobiliser le cheval.

Il faut toujours employer la technique la moins agressive ou ayant un moindre impact psychologique sur l'animal. En aucun cas faudra-t-il soumettre l'animal en provoquant la peur, sinon, il est probable qu'il réagisse en essayant de fuir. C'est pourquoi les coups ou les cris ne sont pas une bonne méthode pour obtenir la tranquillité nécessaire pour réaliser une manipulation en toute sécurité.

Le contrôle de la tête

En contrôlant la tête, on contrôle pratiquement le cheval. Ainsi, on peut déplacer à volonté le reste du corps du cheval. Si nous bougeons la tête vers la droite, son corps tourne à main gauche. Si nous la poussons vers l'arrière, il recule, et en la tirant vers l'avant, nous pourrons le faire avancer. C'est pour cela que la maîtrise de cette partie du corps est très importante. La technique la plus habituelle consiste à mettre un caveçon ou un filet.

Le caveçon ou le filet est une méthode douce de contention et peut sembler suffisante pour certaines manipulations. Dans ce cas, la muserolle exerce l'action de contrôle, et il faut donc surtout vérifier que cette partie soit bien ajustée sans gêner le cheval. Il existe certains modèles de caveçons ou de filets qui, associés à certains accessoires, assurent mieux le contrôle du cheval.

L'attache du cheval

Une autre forme d'immobilisation du cheval consiste à l'attacher. Il suffit de lui passer un licol et de l'attacher à un point fixe à l'aide d'une longe, ce qui limite la mobilité de l'animal et, en général, évite sa fuite. Cependant les animaux peuvent réaliser des mouvements dangereux, tant pour eux-mêmes que pour les personnes qui les manipulent. Il faut attacher le cheval dans un lieu suffisamment spacieux où il ne pourra pas nous coincer contre un mur.

La défense principale contre l'attache est de tirer en arrière (tirer au renard), surtout avec les animaux peu habitués à être attachés. Le nœud que nous utiliserons pour attacher la corde à l'anneau du mur doit être facile à détacher par une traction simple pour éviter les dommages. Un autre système consiste à utiliser un anneau spécial,

qui, si le cheval tirait fortement en arrière, casserait et laisserait l'animal libre sans dommage.

Systèmes d'immobilisation par production de douleur

Une autre manière d'obtenir une bonne contention du cheval est de provoquer une douleur ponctuelle sur des zones précises, ce qui entraîne généralement l'immobilité. Il existe plusieurs méthodes pour obtenir cet effet :

Application d'un pincement cutané : c'est une méthode très facile à appliquer et qui donne de bons résultats pour une contention courte. Elle consiste à emprisonner fortement avec la main un pli de la peau dans une zone libre du tissu sous-cutané. Ainsi nous provoquons un point de douleur mince qui provoque une immobilité chez l'animal. Cette technique s'applique aux endroits suivants :

- sur la peau du cou au point d'union entre le cou et le dos.
- sur la zone du pli du jarret.
- sur la peau au niveau de l'abdomen, mais ce cas nécessite beaucoup de force, bien que son efficacité soit assez bonne, surtout sur les juments.

Fixation par les oreilles : les oreilles sont une autre partie sensible du cheval qui permet de le maintenir immobile pour la réalisation du ferrage ou des soins. Il s'agit d'attraper fermement une oreille avec la main pendant que l'on réalise l'opération souhaitée. Ce système ne doit pas s'utiliser de manière répétitive parce que les animaux s'en souviennent et il devient ensuite très difficile de leur mettre le licol, le caveçon ou le filet parce qu'ils ne se laissent plus toucher les oreilles. Il faut utiliser cette méthode de manière très sporadique et pendant un temps limité.

Fixation par la queue : c'est un système très utile avec les poulains encore sous la mère : il consiste à leur prendre la queue et à la replier vers le haut et vers l'avant. Cette position provoque une douleur qui, en général, permet de manipuler l'animal sans fixation complémentaire. Cependant, la queue n'est pas un bon moyen de contention pour les chevaux adultes. Il ne faut surtout pas attacher la queue à un point fixe car un mouvement brusque pourrait provoquer des lésions vertébrales.

Fixation avec un « tord nez » : c'est une des techniques les plus utilisées et qui donne les meilleurs résultats. Un tord nez est un bâton rigide avec une extrémité munie d'une boucle en corde ou en chaîne. Pour le mettre en place, la main doit passer à l'intérieur de l'anneau de corde et attraper une portion de la lèvre supérieure (très réactive chez le cheval). Une fois la lèvre attrapée, faire glisser la corde au-dessus de la main sans lâcher la lèvre, puis faire tourner rapidement le bâton afin de pincer la lèvre avec la corde. Cela provoque un réflexe et l'immobilité de l'animal.

L'animal reste tranquille et la plupart du temps semble endormi, ce qui nous donne l'opportunité de réaliser sans danger la manipulation souhaitée. Le tord nez doit être utilisé seulement en cas de nécessité.

Immobilisation par fixation des extrémités : la fixation par les extrémités est un autre système efficace pour immobiliser les chevaux pour la réalisation de la ferrure ou des soins. Ceci est dû au fait que, bien que le cheval repose sur quatre points d'appui, il peut aussi rester en équilibre sur seulement trois appuis. Cependant, si nous levons un membre, nous obligeons l'animal à s'appuyer sur les trois autres pour

rester en équilibre, de cette façon il ne pourra pas tenter de botter, sinon il tomberait. Il pourra alors être ferré en toute sécurité.

Mais attention, certains chevaux développent une habileté spéciale pour botter bien qu'ils aient un membre levé ; c'est pourquoi il faut toujours agir avec précaution avec ce type d'immobilisation.

Si nous avons besoin d'immobiliser un membre postérieur pour le soulever, celui-ci peut être attaché à la queue. Ce système est très utile pour ferrer des animaux difficiles, mais il demande deux assistants, en plus de la personne qui soutien le pied. Pour cela, il faut une longue corde attachée à la queue du cheval de façon à ce que les deux bouts soient plus ou moins de la même longueur. On place une entrave (un anneau en cuir capitonné de diamètre réglable possédant un anneau de fer) que l'on fixe au paturon puis on fait en sorte que l'anneau de fer soit positionné vers l'arrière du pied.

Chacun des bouts de la corde passe par un des anneaux de fer dans des directions opposées. Les deux assistants se placent aux extrémités de la corde et réalisent une traction latérale dans des directions opposées. Quand les deux assistants tirent en même temps sur les extrémités de la corde fixée à la queue ils rendent le travail de la personne qui ferre moins dangereux.

Immobilisation chimique

Elle consiste à employer des médicaments qui bloquent la capacité nerveuse du cheval à engendrer des réponses violentes ou bien qui diminuent le seuil de réaction. Les tranquillisants habituels permettent de réduire la capacité de réaction du cheval.

Mais l'utilisation de tranquillisants ne peut être faite que sous le contrôle d'un vétérinaire car les dosages sont très précis et peuvent avoir beaucoup d'effets secondaires.

Nous pouvons dire, en résumé, que la meilleure technique d'immobilisation est celle qui obtient l'effet désiré avec le minimum d'intervention sur l'animal. Les immobilisations très violentes ou l'emploi de la peur, de cris ou de coups ne sont pas efficaces pour le contrôle du cheval et peuvent entraîner des réactions anomales de l'animal difficiles à gérer.

Chaque cheval réagit de manière différente face aux techniques d'immobilisation. Il est donc très important de connaître les animaux avec lesquels nous travaillons pour pouvoir appliquer ces techniques avec le maximum d'efficacité.

11. Sédatifs

Le maréchal-ferrant n'est pas habilité à l'achat et à l'administration de calmants par voie intraveineuse ou intramusculaire. Ces produits doivent exclusivement être administrés par les vétérinaires.

Dans certain pays européens, les maréchaux-ferrants ou les propriétaires sont autorisés à manipuler et à administrer des calmants par voie orale.

12. Maladies à déclarer

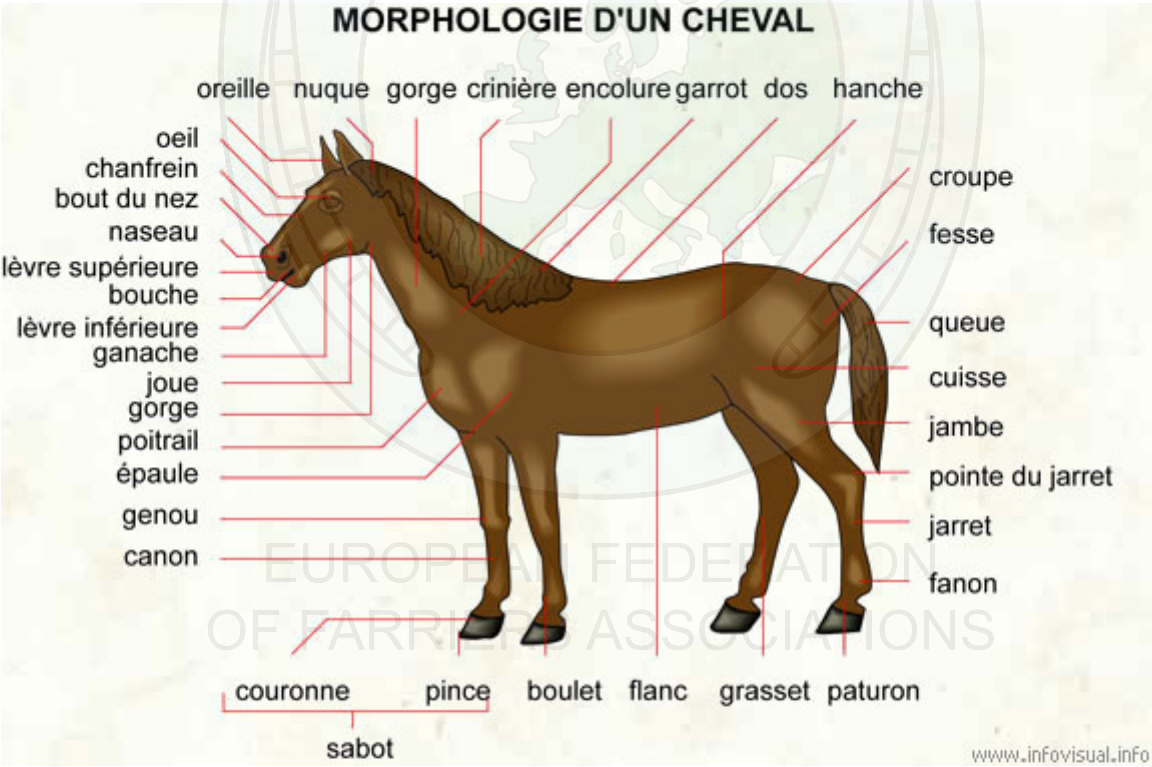
Le maréchal-ferrant doit posséder les connaissances nécessaires pour pouvoir évaluer l'état de santé des équidés qu'il a à ferrer. Il doit savoir reconnaître si le cheval souffre de quelque pathologie ou anomalie avant de le ferrer. Devant une situation compliquée ou douteuse, il doit immédiatement informer le propriétaire, le soigneur, ou une personne responsable de l'animal.

Les anomalies détectées doivent aussi être transmises au vétérinaire afin qu'il puisse établir un diagnostic réel de la pathologie pour permettre au maréchal-ferrant de réaliser son travail le plus efficacement possible et en toute sécurité.

Dans chaque pays européen, il existe un catalogue de maladies des équidés dont les symptômes, s'ils sont détectés, doivent être communiqués aux autorités. Le maréchal-ferrant doit s'acquitter de cette obligation pour éviter des épidémies possibles.

Anatomie fonctionnelle :

Il semble nécessaire de se faire une idée précise de l'anatomie du cheval, de l'extérieur et les dénominations, et du fonctionnement de son corps, avant de se lancer dans le ferrage des chevaux ou dans le traitement des affections du pied.



Terminologie

Les termes utilisés en maréchalerie et en hippologie diffèrent de la terminologie anatomique. Ces deux terminologies doivent donc être expliquées pour une bonne compréhension de l'ensemble du document.

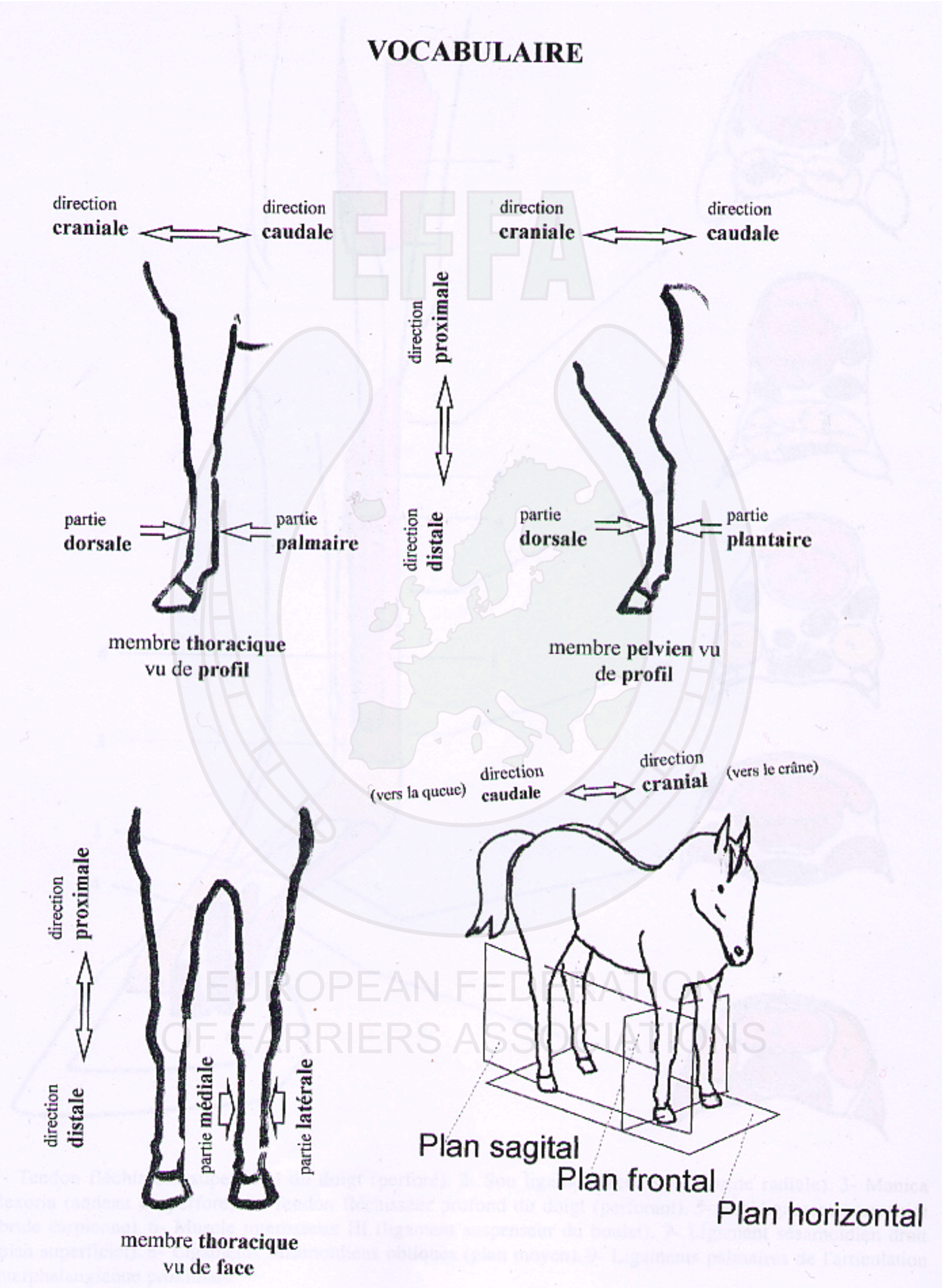
Les termes d'orientation diffèrent du maréchal à l'anatomiste de la façon suivante :

- **antérieur** correspond à **dorsal,**
- **postérieur** correspond à **palmaire ou plantaire,**
- **supérieur** correspond à **proximal,**
- **inférieur** correspond à **distal,**
- **interne** correspond à collatéral **médial,**
- **externe** correspond à collatéral **latéral.**

De même, les membres antérieurs sont aussi appelés « membres thoraciques », et les membres postérieurs, « membres pelviens ».

Toujours pour des raisons de compréhension, certains termes anciens, encore utilisés en maréchalerie, figurent dans cette étude entre parenthèses.

Fig. 1 <u>Extérieur : les régions</u>



Une des sections de l'anatomie est l'étude des régions. Le vocabulaire décrit sur la figure sera la base utilisée par la suite pour discuter des membres et de leurs aplombs.

Deux remarques importantes sont à évoquer :

Premièrement, chez le cheval, la région du genou, dont la base anatomique est le carpe, correspond à celle du poignet chez l'homme. Les régions du grasset et du jarret, dont les bases anatomiques sont respectivement l'articulation fémoro-tibio-patellaire et le tarse, correspondent au genou et à la cheville humains.

Deuxièmement, il faut noter la similitude des noms portés par les régions des extrémités distales du membre thoracique et du membre pelvien, du canon au sabot.

Anatomie fonctionnelle :

13. Le squelette (connaissances de base)

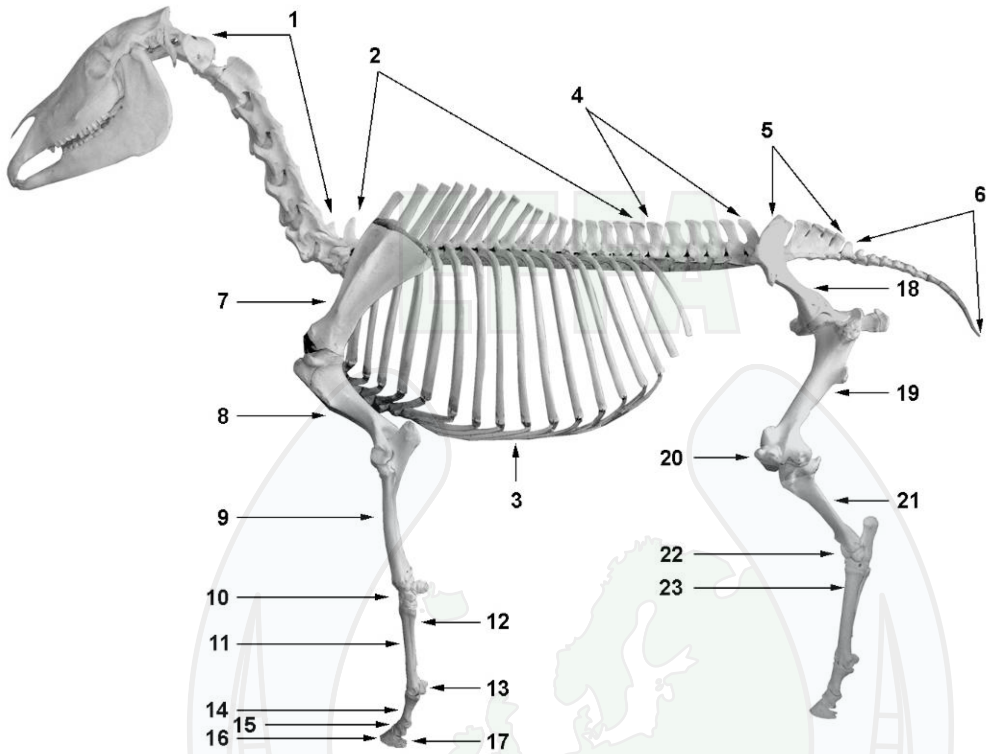


Fig. 2 <u>Squelette</u>

1) 7 vertèbres cervicales
2) 18 vertèbres dorsales
3) 18 paires de côtes
4) 6 vertèbres lombaires
5) 5 vertèbres sacrées
6) 15 à 18 vertèbres coccygiennes
7) Scapula
8) humérus
9) Radius ulna
10) Os du carpe
11) Os métacarpien principal
12) Os métacarpien rudimentaire latéral
13) Os grands sésamoïdes
14) Phalange proximale
15) Phalange moyenne
16) Phalange distale
17) Os petit sésamoïde
18) Ilium (Os iliaque ou Bassin)
19) Fémur
20) Rotule
21) Tibia-fibule
22) Os du tarse
23) Os métatarsiens

Le squelette : Ostéologie

Le squelette constitue la charpente du corps. Les os sont unis entre eux par des articulations, et les muscles qui y sont attachés contribuent à leur mobilité. La nomenclature des os est similaire entre les différents animaux et l'homme.

La croissance du squelette s'achève à un âge compris entre trois ans et demi et six ans, en fonction de la race. Face à des déviations osseuses, notamment au niveau des membres, le choix de la ferrure devra donc tenir compte de l'âge du cheval et de son utilisation.

Le squelette se divise en plusieurs parties : la tête, le rachis, le thorax et les membres.

La tête est formée des os du crâne, peu mobiles entre eux, et des os maxillaires inférieurs.

Le rachis, aussi appelé colonne vertébrale, est formé de vertèbres. Il constitue l'axe porteur de l'ensemble du corps et permet la transmission de l'impulsion.

Chaque vertèbre est formée :

- d'un corps vertébral, percé en son milieu d'un canal vertébral, dans lequel passe la moelle épinière.
- d'une apophyse épineuse, prolongement dorsal, plus ou moins développé.
- de deux apophyses transverses, situées de chaque côté du corps vertébral.

On décompose le rachis en :

- 7 vertèbres cervicales,
- 18 vertèbres thoraciques,
- 6 vertèbres lombaires,
- 5 vertèbres sacrées,
- 15 à 18 vertèbres coccygiennes.

Les vertèbres cervicales correspondent à la région de l'encolure. Elles sont soutenues de manière passive par le ligament nucal, qui s'étend de la région de la nuque à celle du garrot, en s'attachant sur chacune d'elle. L'atlas, la première vertèbre cervicale, et l'axis, la deuxième vertèbre cervicale, permettent tous les mouvements de flexion, d'extension et de rotation de la tête.

Les premières vertèbres thoraciques possèdent des apophyses épineuses très développées, qui forment le garrot. Chaque vertèbre thoracique s'articule sur une paire de côtes.

Les vertèbres lombaires correspondent à la région des reins. Leurs apophyses transverses, très développées, servent de support aux muscles rachidiens.

Le sacrum est formé des cinq vertèbres sacrées qui sont soudées entre elles. Il constitue un puissant point d'appui pour l'os iliaque, base anatomique de la région du bassin et extrémité proximale des membres postérieurs.

Les vertèbres coccygiennes possèdent des apophyses réduites, et sont par conséquent très mobiles. Elles correspondent à la région de la queue.

Le thorax est limité dans sa partie dorsale par les vertèbres thoraciques. Il est constitué de 36 côtes (18 paires). Les 8 premières paires de côtes sont dites vraies ou sternales, car elles sont fixées à leur extrémité distale au sternum. Les suivantes, au contraire, sont appelées fausses côtes ou côtes flottantes.

Les **membres** peuvent être considérés comme des colonnes brisées qui servent principalement au support et au transport du tronc. Ils sont tous construits sur le même modèle fondamental et composés d'un nombre égal de segments. Les différences fonctionnelles entre les membres tiennent à l'orientation de leurs rayons osseux, et par conséquent à la grandeur des angles articulaires.

Les **membres thoraciques**, situés à l'extrémité cranien du tronc, sont les plus rapprochés du centre de gravité du corps. Ils sont plus particulièrement destinés au soutien et à l'amortissement. Les rayons qui les constituent sont ainsi sensiblement rectilignes et verticaux, depuis l'articulation du coude jusqu'à celle du boulet.



Fig. 3 <u>Membre thoracique</u> :

1. Scapula	**4. Radius**
2. Humérus	**5. Os du carpe**
3. Olécrane-ulna	**6. Os métacarpiens**
	7. Os du doigt

Les **membres thoraciques**, agents de l'embrassée du terrain, exécutent des mouvements principalement localisés sur un plan sagittal. La ceinture thoracique, représentée par la scapula, n'est unie au tronc que par des masses musculaires car la clavicule est absente. Ceci permet une grande amplitude des mouvements.

Situés à l'extrémité caudale du tronc, les **membres pelviens** sont plus éloignés du centre de gravité du corps que les membres thoraciques. Par conséquent, ils sont plutôt destinés à la propulsion.

Aucun des rayons osseux ne se trouvent en prolongement l'un par rapport à l'autre, mis à part les phalanges. Les angles articulaires, alternativement ouverts vers l'avant et vers l'arrière, font de ces membres de puissants ressorts, arc-boutés sous la partie caudale du corps. La ceinture pelvienne, contrairement à la ceinture thoracique, s'unit directement à l'axe vertébral au niveau du sacrum, et constitue un réel point d'appui. La détente des membres pelviens, transmise par la ceinture pelvienne et ensuite la tige dorsolombaire, constitue le principal agent d'impulsion.

14. Les articulations (connaissances de base)

a. Généralités

Une articulation est une structure anatomique qui unit deux ou plusieurs os.

Les articulations sont classées en fonction de leur structure et de leur degré de mobilité. Ainsi, on trouve :

a) **Les articulations fibreuses**, immobiles, comme par exemple les sutures entre les os du crâne.
b) **Les articulations cartilagineuses**, peu mobiles, telles que les jonctions entre les côtes et le sternum.
c) **Les articulations synoviales**, très mobiles, par exemple au niveau des membres.

b. Description d'une articulation synoviale

Les articulations synoviales correspondent aux anciennes diarthroses. Leur caractéristique est de présenter un espace articulaire entouré d'une capsule et rempli de liquide synovial. On peut décomposer une articulation synoviale en plusieurs parties :

- Les os : surfaces articulaires. Les surfaces des os entrant dans l'articulation sont appelées surfaces articulaires. Leur forme et leur étendue sont très variables. Elles constituent l'os sous-chondral, c'est-à-dire la partie osseuse située sous les cartilages articulaires.
- Les moyens de concordance. Des formations intermédiaires permettent aux surfaces articulaires de mieux se coapter.

  Le cartilage articulaire, lisse, tapisse la surface des os. Il permet aux surfaces articulaires de glisser les unes sur les autres lors des mouvements de l'articulation et possède aussi un rôle d'amortissement. Le cartilage est une structure dynamique qui résulte d'un équilibre constant entre dégradation et formation de matrice.

  Des fibrocartilages complémentaires (ménisques) sont parfois présents pour assurer une meilleure concordance des surfaces articulaires entre elles.

- Les moyens d'union. L'articulation est maintenue en place par une capsule articulaire : manchon fibreux qui s'insère légèrement en retrait des surfaces articulaires. Elle permet l'isolement de la cavité articulaire. Des ligaments permettent le maintien de l'articulation et en limitent les mouvements.

  Enfin, les tendons et les muscles jouent aussi un rôle accessoire dans le maintien de l'articulation.

- Membrane synoviale et synovie. La synoviale, ou membrane synoviale tapisse la face interne de la capsule articulaire. Elle sécrète la synovie, liquide situé dans la cavité articulaire, qui permet la lubrification de l'articulation et intervient dans la nutrition du cartilage.

  A certains endroits bien définis, la capsule fibreuse est moins épaisse et la synoviale crée des diverticules extra-articulaires. Ce sont les récessus ou cul-de-sacs synoviaux. Parfois vastes, ils favorisent le glissement des tendons sur l'articulation ou au niveau des os voisins. Lors de pathologie articulaire, les récessus synoviaux sont distendus par l'excès de synovie. On les appelle alors des tares molles.

c. Les différents types d'articulations synoviales

La forme des surfaces articulaires et les mouvements permis amènent à distinguer six types d'articulations synoviales.

- **Articulation planiforme ou arthrodie**. Les surfaces articulaires sont planes ou légèrement ondulées. Le seul mouvement possible est le glissement d'une

surface articulaire par rapport à l'autre. C'est le cas des facettes articulaires des vertèbres.

- **Articulation sphéroïde ou cotyloïde, ou énarthrose**. Une tête articulaire, dont la forme se rapproche de celle de la sphère, s'oppose à une cavité glénoïdale ou cotyloïde. Les mouvements sont variés et de grande amplitude. Il s'agit de l'articulation scapulo-humérale et de l'articulation coxo-fémorale.
- **Articulation condylaire ou charnière imparfaite**. Une tête de forme plus allongée s'oppose à une cavité glénoïdale. Les mouvements principaux sont la flexion et l'extension. On retrouve des mouvements accessoires de glissement et de latéralité. L'articulation fémoro-tibiale est un exemple de charnière imparfaite.
- **Articulation trochléenne ou ginglyme ou charnière parfaite**. Les surfaces articulaires sont dérivées du cylindre. Elles s'emboîtent de façon étroite. Les mouvements, flexion et extension, sont par conséquent exclusifs. C'est le cas de l'articulation du coude.
- **Articulation pivotante ou trochoïde**. Une surface articulaire, en forme de pivot ou de cylindre plein, vient se placer dans l'autre surface, qui est engainante. Le seul mouvement permis est la rotation. Il s'agit de l'articulation atlanto-axiale (entre les deux premières vertèbres cervicales).
- **Articulation en selle ou par emboîtement réciproque**. Une surface articulaire est convexe dans un sens et concave dans l'autre. La deuxième surface articulaire est conformée de manière inverse. Ces articulations permettent des mouvements d'opposition dans des plans perpendiculaires. On les retrouve rarement chez les mammifères. Ce sont ces articulations qui donnent aux oiseaux une grande mobilité au niveau des vertèbres cervicales.

15. Les grands groupes musculaires (connaissances de base).

Les muscles : myologie

Les muscles peuvent être divisés en trois catégories :

a) **Les muscles striés,** de couleur rouge plus ou moins foncé, dont la contraction est volontaire.
b) **Les muscles lisses**, de couleur blanchâtre, dont le fonctionnement est réflexe.
c) **Le muscle cardiaque,** formé de fibres striées mais dont le fonctionnement est réflexe.

On peut encore diviser les muscles striés en deux catégories :

a) **Les muscles cutanés** sont étendus directement sous la peau et permettent sa motricité.
b) **Les muscles squelettiques** s'insèrent au niveau des os. Ils sont disposés en couches superposées, et constituent la plus grande part de la masse musculaire. Ils permettent la mobilisation des différents segments osseux entre eux. Certains d'entre eux sont terminés à une extrémité par un tendon, cordage fibreux résistant, blanc, s'insérant sur un os éloigné du corps charnu.

Pour un muscle donné, on considère toujours qu'une de ses insertions est fixe, et l'autre mobile. Ainsi, selon l'insertion que l'on considère comme fixe, un muscle peut avoir deux effets. Par exemple, le muscle brachio-céphalique, qui s'étend le long de la face inférieure de l'encolure de la tête jusqu'au bras, est fléchisseur de la tête si on prend comme point fixe son insertion sur le bras (cheval à l'arrêt), et moteur du bras si le point fixe est l'insertion crâniale (cheval en mouvement).

Les muscles possèdent trois propriétés fondamentales : **la tonicité, la contractilité, et l'élasticité.**

- **La tonicité** du muscle lui assure une légère contraction en permanence. Sans tonicité, un cheval ne pourrait pas se tenir debout.
- **La contractilité** correspond à la possibilité que possède le muscle de réduire sa longueur.
- **L'élasticité** lui permet, alors qu'il est déjà allongé, de s'étendre encore plus. Cette propriété limite les déchirures musculaires et les ruptures tendineuses.

Selon leur localisation et leurs insertions, les muscles possèdent des fonctions différentes. Un muscle est :

- fléchisseur : s'il replie les segments osseux les uns sur les autres, c'est à dire qu'il « ferme » une articulation.
- extenseur : s'il étend les rayons osseux, qu'il « ouvre » une articulation.
- abducteur : s'il écarte le membre du plan sagittal du corps.
- adducteur : s'il rapproche le membre du plan sagittal du corps.
- rotateur : s'il fait tourner un segment osseux sur son axe.

16. Anatomie fonctionnelle et locomotrice des membres distaux en dessous du genou et du jarret (squelette, ligaments, tendons, système circulatoire, système nerveux, cartilages, bourses synoviales, pied de chair, boite cornée)

Anatomie de l'extrémité distale des membres



Fig. 4 Squelette du doigt (profil)

1) **Troisième métacarpien (métatarsien pour les postérieurs)**
2) **Phalange proximale**
3) **Phalange moyenne**
4) **Phalange distale**
5) **Os sésamoïdes proximaux**
6) **Os sésamoïde distal**

Ostéologie

Les pièces osseuses des extrémités distales des membres thoraciques et pelviens sont analogues. Nous allons présenter l'extrémité du membre thoracique, puis nous verrons les quelques différences qui existent avec le membre pelvien.

Membre thoracique ou antérieur

Le métacarpe, base osseuse de la région du canon, s'étend verticalement entre le carpe et la région digitée. Il se compose de trois métacarpiens accolés parallèlement, de développement très inégal.

Le métacarpien axial est prépondérant. On le désigne sous le nom de métacarpien principal ou médian ou Mc III ou encore os du canon. Il est allongé, de section cylindroïde, et aplati d'avant en arrière.

Les deux autres ne possèdent pas de connexion digitée. Ce sont les métacarpiens rudimentaires ou accessoires, Mc II et Mc IV.

Phalanges

Les phalanges forment la base osseuse de la région digitée. Les chevaux n'ont qu'un seul doigt, qui fait suite au métacarpien principal. Ce doigt comprend trois phalanges se faisant suite et dénommées de haut en bas : phalange proximale, moyenne et distale (première, deuxième et troisième phalange). Celles-ci sont alignées quand l'animal est à l'arrêt, dans les conditions physiologiques.

Phalange proximale (= première phalange = os du paturon = P I)



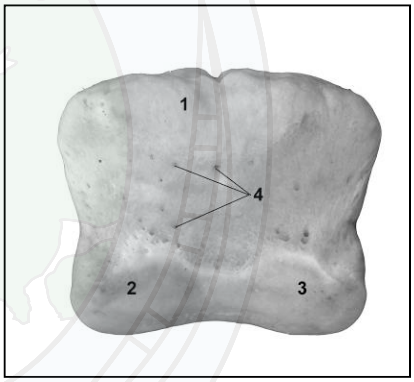
Fig. 5 Phalange proximale, vue dorsale

Elle est située entre le métacarpien principal et la phalange moyenne, et possède une direction oblique de haut en bas et de l'arrière vers l'avant.

Phalange moyenne (= phalange intermédiaire = deuxième phalange = os de la couronne = P II)

Fig 6 Phalange moyenne, vue palmaire

Cet os possède globalement une forme de cube comprimé dans le sens dorso-palmaire. Seule la partie distale pénètre dans la boîte cornée, pour former l'articulation inter-phalangienne distale avec la phalange distale et l'os petit sésamoïde.



Phalange distale (= troisième phalange = os du pied = P III)

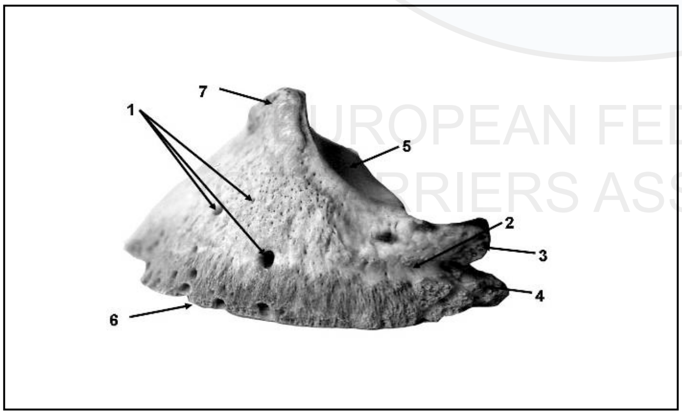


Fig. 7 Phalange distale ou os du pied

1) **Foramens vasculaires**
2) **Sillon pariétal**
3) **Processus palmaire (plantaire pour les postérieurs) proximal**
4) **Processus palmaire (plantaire pour les postérieurs) distal**
5) **Surface articulaire**
6) **Bord distal**
7) **Processus extensorius**

Il a une forme de cône profondément creusé à l'arrière. Il est totalement inclus dans le sabot, et lui donne sa forme.

Sa face dorsale ou pariétale est régulièrement convexe, oblique de haut en bas et d'arrière en avant, et correspond à la paroi du sabot. Elle est poreuse et criblée de **foramens vasculaires** de diamètre variable, qui forment intérieurement le **sinus semi-lunaire**. Elle présente de chaque côté une lacune dite **sillon pariétal** (anciennement **scissure pré-palmaire**), située à mi-hauteur de chaque côté et derrière l'os. Elle sépare l'extrémité palmaire en deux parties : le **processus palmaire proximal** et le **processus palmaire distal**.

Sa face solaire forme une voûte concave. Elle est divisée en deux portions très inégales par la **ligne semi-lunaire**, une ligne saillante qui s'étend d'un angle à l'autre en décrivant une courbe à concavité palmaire. Distalement à cette ligne, c'est-à-dire devant sa convexité, s'étend une région très finement poreuse, en forme de croissant, qui répond à la sole du sabot. C'est la **surface solaire**. Dans sa concavité, on trouve une coulisse vasculo-nerveuse appelée **sillon solaire** (anciennement **scissure plantaire**), qui conduit au **foramen solaire** (anciennement **trou plantaire ou sinus semi-lunaire**).

Sa face articulaire présente deux **cavités glénoïdales** séparées par un léger relief sagittal, qui s'opposent aux condyles de la phalange moyenne.

Son bord distal, appelé **bord solaire**, est de forme parabolique. Il est mince et tranchant, et présente une dizaine de grands **foramens vasculaires**.

Son bord coronaire est proximo-dorsal. Il sépare la face pariétale de la face articulaire. Il présente en son milieu une apophyse triangulaire aplatie que l'on nomme **processus extenseur** (anciennement **éminence pyramidale**), et qui reçoit l'insertion du tendon du muscle extenseur dorsal du doigt. De part et d'autre de ce processus, on remarque une excavation pour l'insertion ligamentaire.

Son bord palmaire est court et concave. Il présente une facette très étroite, allongée transversalement, qui s'oppose à la face dorsale de l'os petit sésamoïde.

Os sésamoïdes



Fig. 8 Squelette du doigt (vue palmaire)

1) **Troisième métacarpien (métatarsien pour les postérieurs)**
2) **Phalange proximale**
3) **Phalange moyenne**
4) **Phalange distale**
5) **Os sésamoïdes proximaux**
6) **Os sésamoïde distal**

Os grands sésamoïdes = os sésamoïdes proximaux

Ils sont situés à l'extrémité proximale de la phalange proximale. L'un est médial, l'autre latéral. Ils forment la base squelettique du scutum proximal.

Os petit sésamoïde = os naviculaire

Il ne faut pas le confondre avec l'os du tarse du même nom. Il est allongé transversalement, comprimé de haut en bas et rétréci à ses extrémités. Il est solidement réuni par le ligament sésamoïdien distal à la phalange distale, dont il continue la surface articulaire.

Membre pelvien ou postérieur

Métatarse

Il est plus long que le métacarpe. Le métatarsien principal ou Mt III possède une section de forme cylindrique, plus importante que celle du métacarpien. Enfin, le métatarsien rudimentaire latéral (ou Mt IV) est plus volumineux que le médial (ou Mt II), contrairement aux métacarpiens.

Phalanges

Phalange proximale (= première phalange = os du paturon = P I).

Elle est plus étranglée en son milieu et plus épaisse aux extrémités que son homologue thoracique.

Phalange moyenne (= phalange intermédiaire = deuxième phalange = os de la couronne = P II)

Elle est plus épaisse, plus haute et moins large que son homologue thoracique.

Phalange distale (= troisième phalange = os du pied = P III)

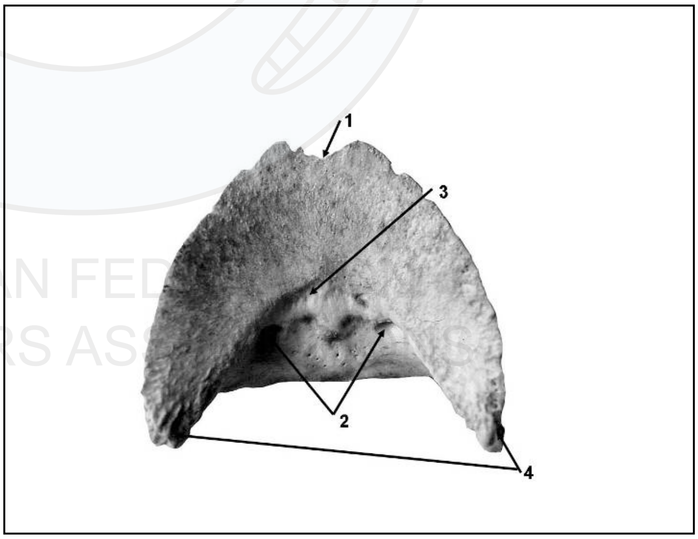


Fig. 9 Phalange distale (face solaire)

1) **Crena marginis**
2) **Foramens solaires**
3) **Ligne semi-lunaire**
4) **Processus plantaires (palmaire sur les antérieurs) distaux**

Elle possède un contour solaire en forme de V, alors que la phalange distale thoracique est en forme de U. De plus, sa surface solaire est plus creusée.

Arthrologie

L'articulation métatarso-phalangienne et les articulations inter-phalangiennes du membre pelvien sont organisées comme leurs homologues du membre thoraciques. Les seules différences ont trait à la forme des pièces osseuses, qui ont été décrites lors de l'étude de l'ostéologie. Par conséquent, nous n'étudierons ici que les articulations de l'extrémité du membre thoracique. En ce qui concerne le membre pelvien, il suffit de remplacer le terme « métacarpien » par le terme « métatarsien » et le terme « palmaire » par « plantaire ».

Articulation métacarpo-phalangienne ou du boulet

Pièces osseuses

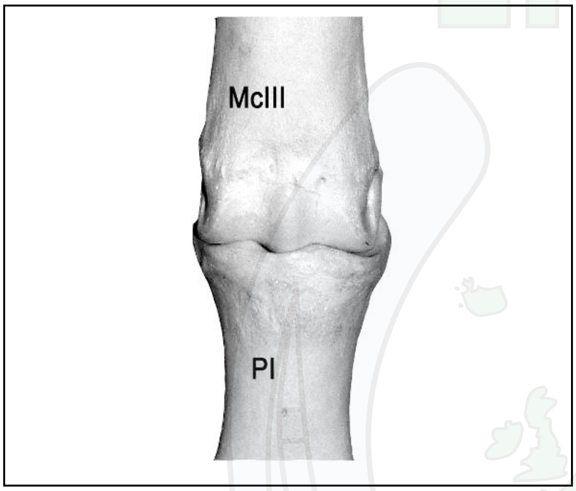


Fig. 10 Articulation métacarpo-phalangienne

McIII : troisième métacarpien (métatarsien sur les postérieurs)
PI : phalange proximale

Cette articulation est une charnière parfaite, constituée de l'extrémité distale du métacarpien principal, et de la face proximale de la phalange proximale, complétée par les deux os grands sésamoïdes. Le relief sagittal axial qui sépare les deux condyles interdit les glissements horizontaux ainsi que les rotations, sauf lors d'hyper-extension.

Ligaments

On divise les ligaments du boulet en trois catégories selon leur fonction :

- Celui qui unit les deux os grands sésamoïdes : le ligament palmaire ou inter-sésamoïdien.
- Ceux qui unissent les grands sésamoïdes aux phalanges : les ligaments sésamoïdo-phalangiens.
- Ceux qui unissent les deux surfaces articulaires entre elles : les ligaments métacarpo-phalangiens.

Ligament inter-sésamoïdien

Le ligament inter-sésamoïdien est une vaste formation fibro-cartilagineuse qui entoure et unit les deux os grands sésamoïdes. Il reçoit l'insertion des ligaments sésamoïdo-phalangiens. De plus, il concourt à la formation d'une large coulisse, le scutum proximal, qui sert de poulie de renvoi aux tendons fléchisseurs du doigt.

Ligaments sésamoïdo-phalangiens

On observe plusieurs types de ligaments :

- Trois groupes de ligaments sésamoïdo-phalangiens distaux.
- Deux ligaments sésamoïdo-phalangiens collatéraux.

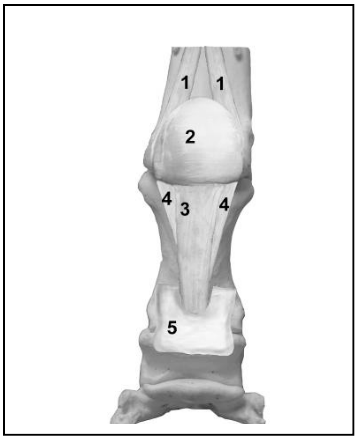


Fig. 11 Ligaments palmaires

1) **Branche du ligament suspenseur du boulet**
2) **Scutum proximal**
3) **Ligament droit**
4) **Ligaments obliques**
5) **Scutum moyen**

Les ligaments sésamoïdo-phalangiens distaux unissent le bord distal des os sésamoïdes proximaux aux phalanges proximale et moyenne. Ils font partie intégrante de l'appareil suspenseur du boulet car leur rôle est antagoniste à celui du ligament suspenseur du boulet.

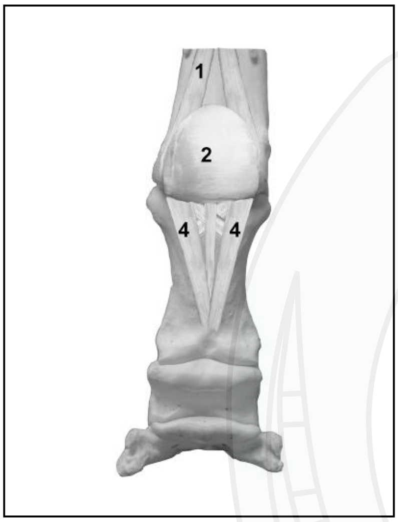




Fig 12 Ligaments palmaires

1) Branche du ligament suspenseur du boulet
2) Scutum proximal

4) Ligaments obliques

Fig 13 Ligaments palmaires

1) Branche du ligament suspenseur du boulet
2) Ligament inter-sésamoïdien
(scutum proximal)
6) Ligaments croisés

Le ligament superficiel ou droit s'étend dans l'axe du membre entre les os grands sésamoïdes et l'extrémité proximale de la phalange moyenne. Il s'insère proximalement sur le ligament inter-sésamoïdien et distalement sur le scutum moyen.

Les ligaments moyens ou obliques, plus profonds, s'étendent du ligament inter-sésamoïdien à la face palmaire de la phalange proximale. Le plan profond est constitué des ligaments croisés, partant chacun d'un os grand sésamoïde, se croisant en X avant de s'insérer sur la partie proximale de la face palmaire de la phalange proximale, et des ligaments courts.

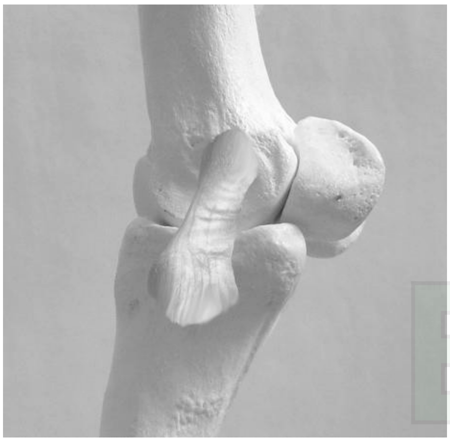


Fig. 14 Ligaments collatéraux

Chaque ligament sésamoïdo-phalangien collatéral se porte horizontalement par rapport à la face abaxiale d'un os grand sésamoïde jusqu'au côté de la phalange proximale.

Les **ligaments collatéraux** suivent un trajet quasiment vertical, entre le côté du métacarpien principal et laphalange proximale.

Ligaments métacarpo-phalangiens

Quatre ligaments réalisent l'union des deux surfaces articulaires :

- Deux ligaments collatéraux.
- Un ligament dorsal.
- Le muscle interosseux III, ou ligament suspenseur du boulet.

Le **ligament dorsal** est une expansion fibreuse capsulaire qui enclot l'articulation à l'avant.



Fig. 15 Ligament suspenseur du boulet (MIO3)

1) **Radius**
2) **Carpe**
3) **Métacarpe**
4) **Phalange proximale**
5) **Phalange moyenne**
6) **Phalange distale**
7) **Ligament suspenseur du boulet**

Le **muscle interosseux III**, dont la partie charnue a disparu chez les équins et qui est aussi appelé ligament suspenseur du boulet, est un long ligament qui s'étend du carpe à la phalange proximale. Il s'insère proximalement, en face palmaire, sur le carpe et l'extrémité proximale du métacarpe. Il se dirige verticalement et distalement, avant de se diviser en région moyenne du canon, en deux branches collatérales s'écartant peu. Chaque branche s'attache au sommet de l'os grand sésamoïde situé du même côté, et se poursuit par une bride. Celle-ci se dirige vers l'avant et vers le bas, pour rejoindre le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt.

Mouvements

L'articulation du boulet réalise essentiellement des mouvements de flexion et d'extension.

Articulation inter-phalangienne proximale

Pièces osseuses

Cette articulation est une condylarthrose, c'est-à-dire une charnière imparfaite, entre la phalange proximale et la phalange moyenne.

Ligaments

Les ligaments palmaires, autrefois appelés brides d'attache du bourrelet glénoïdien, servent au soutènement du scutum moyen.

Deux ligaments collatéraux maintiennent l'articulation en place, le ligament collatéral latéral et le ligament collatéral médial. Partant de l'extrémité distale de la phalange proximale, ils se portent en rayonnant sur les côtés de la phalange moyenne.

Mouvements

Les mouvements sont réduits et limités. On observe principalement des mouvements de flexion et d'extension. Mais l'articulation étant une charnière imparfaite, on peut constater des mouvements de latéralité et de pivotement.

Articulation inter-phalangienne distale



Fig. 16 Coupe sagittale

1) **Paroi**
2) **Sole**
3) **Fourchette**
4) **Coussinet digital**
5) **Ligne blanche**
6) **Tendon fléchisseur profond**
7) **Ligament sésamoïdo-phalangien droit.**
8) **Os sésamoïde distal (naviculaire)**
9) **Bourrelet coronaire**
10) **Tendon extenseur dorsal**

Surfaces articulaires

La face distale de la phalange moyenne est formée de deux surfaces condyloïdes séparées par une gorge sagittale. La phalange distale et l'os petit sésamoïde y opposent deux cavités peu excavées appelées cavités glénoïdales, séparées par un relief sagittal peu saillant.

Ligaments

L'union des trois pièces osseuses est assurée par une capsule articulaire vaste, ainsi que deux types de ligaments :

- Cinq ligaments palmaires ou sésamoïdiens
- Deux ligaments inter-phalangiens

Les ligaments sésamoïdiens maintiennent l'os petit sésamoïde en place et constituent un système de soutènement.

- Le ligament sésamoïdien distal unit intimement l'os petit sésamoïde à la phalange distale. Il était autrefois appelé ligament interosseux du pied ou ligament droit ou ligament impair.
- Les ligaments sésamoïdiens collatéraux s'insèrent proximalement sur le bord dorsal du ligament collatéral de l'articulation inter-phalangienne proximale, ainsi que sur le bord de la phalange moyenne. Chacun d'eux se jette après un court trajet sur le bord proximal de l'os petit sésamoïde. Ses faisceaux se portent à la rencontre de ceux du ligament opposé, le long du bord proximal de l'os petit sésamoïde.
- Les ligaments chondro-sésamoïdiens s'insèrent sur les extrémités de l'os petit sésamoïde et à l'intérieur des cartilages ungulaires.

Les ligaments collatéraux_sont disposés de manière symétrique, l'un sur la face latérale, l'autre sur la face médiale de l'articulation. Chacun d'eux est triangulaire, aplati, épais et court. Il prend origine sur le côté de l'extrémité distale de la phalange moyenne et se termine après un court trajet disto-palmaire sur la rainure creusée à la base du processus extenseur de la phalange distale.

Synoviale articulaire

La synoviale de l'articulation inter-phalangienne distale est relativement vaste. Cette membrane tapisse :

- La face palmaire du tendon extenseur dorsal du doigt.
- Les faces profondes des ligaments collatéraux.
- La face proximale du ligament sésamoïdien distal.

Cette synoviale possède par ailleurs de nombreux récessus.

- **Le récessus dorsal** est le plus superficiel. Il est situé sous le tendon extenseur dorsal du doigt et remonte le long de la face dorsale de la phalange moyenne.
- **Le récessus palmaire proximal** est le plus vaste. Il remonte au dessus de l'os petit sésamoïde, contre la face palmaire de la phalange moyenne.
- **Le récessus palmaire distal** est le plus petit. Il s'insinue entre la phalange distale et l'os petit sésamoïde, et tapisse la face proximale du ligament sésamoïdien distal.
- **Les récessus collatéraux** sont de petits diverticules placés de chaque côté du pied, immédiatement sous le cartilage ungulaire.

Myologie

Nous orienterons volontairement notre étude vers les tendons des muscles extenseurs et fléchisseurs du doigt, dont l'insertion s'effectue au niveau de la partie distale du membre. Nous étudierons le membre thoracique. Puis nous nous attacherons à décrire, pour le membre pelvien, les différences par rapport au membre thoracique.

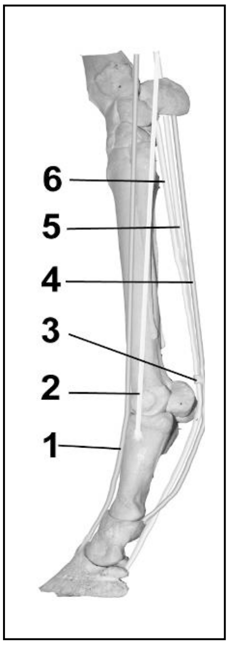


Fig. 17 Tendons de la main

1) **Tendon du muscle extenseur dorsal du doigt**
2) **Tendon du muscle extenseur latéral du doigt**
3) **Manica flexoria**
4) **Tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt**
5) **Tendon du muscle fléchisseur profond du doigt**
6) **Bride carpienne ou ligament accessoire du perforant**

On divise ces tendons en deux groupes :

- Les tendons extenseurs du doigt, situés sur la face dorsale du membre.
- Les tendons fléchisseurs du doigt, situés sur la face palmaire.

Tendons des muscles extenseurs du doigt

Ils sont au nombre de deux : le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt (anciennement muscle extenseur antérieur des phalanges), et le tendon du muscle extenseur latéral du doigt.

Tendon du muscle extenseur dorsal du doigt

Trajet

Le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt se situe en région dorso-latérale au niveau de la partie proximale du métacarpe. Il descend le long de cet os en suivant une direction oblique, qui le rapproche de plus en plus de la ligne sagittale. Il glisse ensuite sur le renforcement dorsal de l'articulation métacarpo-phalangienne. Il s'attache sur la phalange proximale, puis continue son trajet.

Au niveau du tiers distal de la phalange proximale, il reçoit les brides latérales de renforcement du muscle interosseux III. Il s'élargit ensuite considérablement, s'attache sur la phalange moyenne et s'épanouit encore pour se terminer sur toute la surface du processus de l'extenseur de la phalange distale.

Synoviale

C'est une bourse vésiculaire interposée entre le tendon et la partie proximale du renforcement dorsal de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Fonction

Le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt étend la phalange distale sur la moyenne, la phalange moyenne sur la proximale, et la phalange proximale sur le métacarpe. Il est donc à la fois extenseur du doigt et de la main, surtout pendant le deuxième temps de soutien du membre.

A l'appui, pendant la phase d'amortissement des réactions, il maintient et contient les trois phalanges grâce aux brides latérales que lui envoie le muscle interosseux III.

Tendon du muscle extenseur latéral du doigt

Trajet

Le tendon du muscle extenseur latéral du doigt est situé sur le côté latéral du membre. Il est palmaire au tendon du muscle extenseur dorsal du doigt. Il suit une direction oblique d'arrière en avant, pour se retrouver latéralement au tendon extenseur dorsal du doigt au niveau du métacarpien principal. Il est renforcé dans sa partie distale par une bride issue du carpe. Il se poursuit jusqu'à l'articulation métacarpo-phalangienne, s'épanouit sur le renforcement distal de cette articulation et se termine au niveau de l'extrémité proximale de la phalange proximale.

Synoviale

Une petite synoviale vésiculaire est interposée entre le plan profond du tendon et le renforcement dorsal de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Fonction

Le muscle extenseur latéral du doigt étend la phalange proximale sur le métacarpe. Il contribue à l'extension du doigt dans son ensemble.

Tendons des muscles fléchisseurs du doigt

Ils sont au nombre de deux : le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt, ou tendon perforé, et le tendon du muscle fléchisseur profond du doigt, ou tendon perforant.

Tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt (perforé)

Trajet

Le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt est très long. Il apparaît dès le quart distal de l'avant-bras, et s'étend verticalement sur la face palmaire du membre jusqu'à la phalange moyenne.

Il reçoit très tôt une énorme production fibreuse : la bride radiale. Ainsi renforcé, le tendon cylindrique traverse le canal carpien.

Puis il s'aplatit d'avant en arrière pour prendre en section transversale une forme de croissant, et déborde de chaque côté du tendon perforant. Les deux tendons descendent ainsi le long du métacarpe, le tendon perforé étant palmaire au tendon perforant.

Au dessus des os grands sésamoïdes, le tendon perforé constitue l'anneau, appelé aussi *Manica flexoria,* dans lequel va s'engager et coulisser le tendon perforant. Ainsi réunis, les deux tendons s'infléchissent ensemble sur le scutum proximal pour se diriger vers l'avant, dans l'axe des phalanges.

Dans la partie distale de la phalange proximale, le tendon perforé s'élargit considérablement puis se sépare en deux branches collatérales entre lesquelles on voit surgir le tendon perforant.

Chacune des branches du perforé se termine au niveau de la phalange moyenne, sur le scutum moyen.

Fonction

Le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt fléchit la phalange moyenne sur la proximale, la phalange proximale sur le métacarpe, et la main sur l'avant-bras.

Renforcé par la bride radiale, ce tendon joue aussi un rôle extrêmement important dans le soutènement du boulet.

Tendon du muscle fléchisseur profond du doigt (perforant)

Trajet

Le tendon du muscle fléchisseur profond du doigt traverse le canal carpien dans la partie palmaire du membre, en suivant un trajet vertical. Il longe ensuite la face palmaire du métacarpe, devant le tendon perforé et derrière le ligament suspenseur du boulet.

Au niveau de la partie médiane du métacarpe, il reçoit une forte lanière fibreuse : la bride carpienne.

Au dessus des os grands sésamoïdes, il s'engage dans le dispositif annulaire que forme le perforé.

Les deux tendons s'infléchissent sur le scutum proximal et parcourent toute l'étendue de la gaine métacarpo-phalangienne. A la sortie de la gaine, Le tendon perforant surgit entre les branches terminales d'insertion du perforé. Il s'élargit en s'aplatissant et subit une double inflexion vers l'avant, tout d'abord sur le scutum moyen, puis sur le scutum distal.

Il s'épanouit enfin en rayonnant en une vaste expansion, appelée aponévrose palmaire, qui s'attache sur toute l'étendue de la ligne semi-lunaire de la phalange distale. La portion terminale du tendon est renforcée par une formation fibreuse : le fascia de renforcement de l'aponévrose palmaire ou ligament annuaire digital distal.

Synoviale

Une synoviale vésiculaire, dite bourse podotrochléaire, anciennement appelée synoviale petite sésamoïdienne, est annexée à la dernière portion du tendon. Elle facilite son glissement sur la face palmaire de l'os petit sésamoïde, encore appelée *Facies flexoria*.

Fonction

Le tendon perforant permet de fléchir les phalanges les unes sur les autres, le doigt sur le métacarpe et le métacarpe sur l'avant-bras. De plus, pendant l'appui du membre, il redresse le rayon digité, contribuant ainsi à la propulsion.

Renforcé dans sa partie distale par la bride carpienne, puis par les fascias digitaux palmaires et de renforcement de l'aponévrose palmaire, le tendon perforant est rendu plus ou moins indépendant du corps charnu et contribue ainsi, avec le muscle interosseux III et le tendon perforé, au soutien du boulet et du rayon digité.

Particularités du membre pelvien

L'organisation de la partie distale du membre pelvien est assez similaire à celle du membre thoracique. Cependant, quelques différences sont à noter.

Le tendon du muscle extenseur latéral du doigt rejoint le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt vers le tiers proximal du métatarse, et se confond avec lui.

Le muscle fléchisseur superficiel est fibreux et inerte, il fonctionne comme un ligament.

Le tendon du muscle fléchisseur du doigt thoracique devient « tendon des muscles fléchisseurs moyens et latéraux »

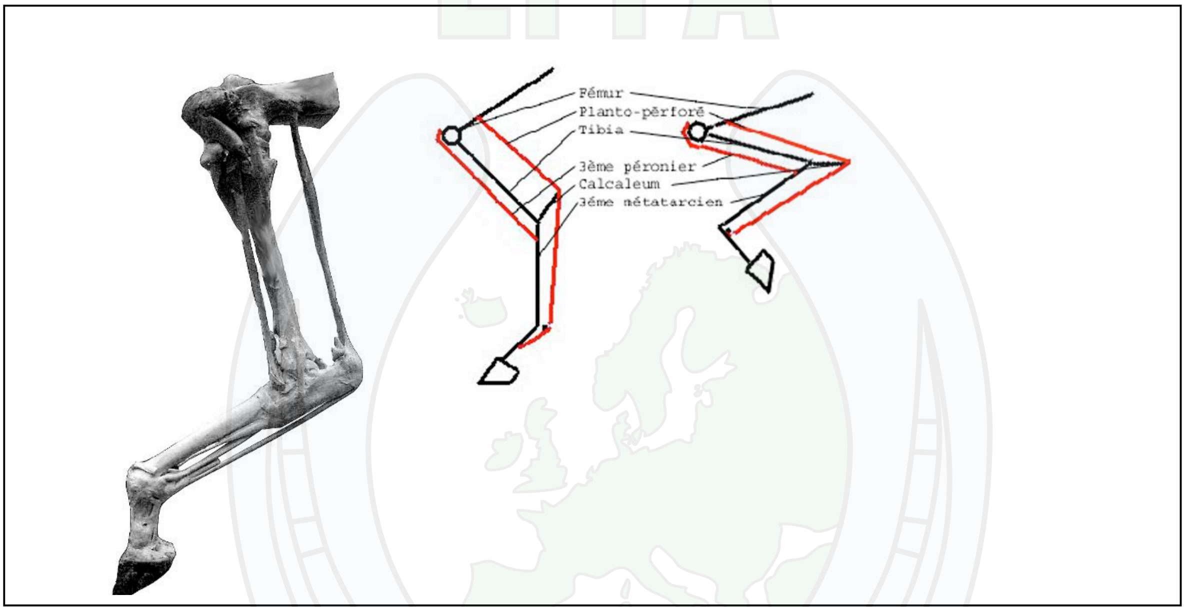


Fig. 18

Appareil réciproque

Les membres pelviens du cheval sont pourvus d'un système ligamentaire connu sous le nom d'« appareil réciproque ».

Les deux principaux éléments ligamentaires de cet appareil sont :

- Le ligament fémoro-métatarsien (troisième péronier) sur la face dorsale du tibia.
- Le planto-perforé (fléchisseur superficiel du doigt) qui, bien que comprenant encore un corps charnu, fonctionne comme un ligament.

Avec ce système, les mouvements des articulations du membre pelvien sont intimement liés. Lorsque l'articulation du grasset s'ouvre, celle du jarret se met en extension et réciproquement. Celle du boulet peut alors se mettre en extension. A l'inverse lorsqu'une des deux articulations, du grasset ou du jarret, fléchis, l'autre suit tout en entraînant une flexion de l'articulation du boulet.

Cet appareil permet de verrouiller le membre en position tendue, permettant ainsi à l'animal de rester debout sans effort musculaire, lorsque la rotule est accrochée. Il est aussi une aide efficace à la locomotion.

Appareil fibro-squelettique complémentaire

L'appareil complémentaire comprend trois pièces. On trouve deux plaques fibro-cartilagineuses qui sont fixées sur la phalange distale, appelées cartilages ungulaires, entre lesquelles se trouve enclavé le torus (coussinet) digital.

Constitution

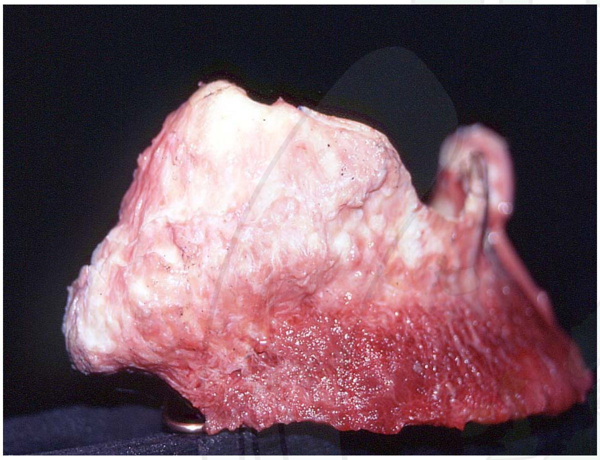


Fig. 19 Cartilages ungulaires

Les cartilages ungulaires (anciennement fibrocartilages complémentaires) sont deux plaques situées de part et d'autre de la phalange distale, de forme losangique, et de nature fibro-cartilagineuse. La partie distale est contenue dans le sabot, alors que la partie proximale dépasse légèrement en exerçant une pression sur le bord coronaire du sabot.

Les cartilages ungulaires recouvrent les structures tendineuses et les synoviales du pied, et se confondent dans leur partie palmaire au torus digital. De structure cartilagineuse hyaline devant et à l'extérieur, ils deviennent progressivement fibro-cartilagineux derrière et à l'intérieur. Chaque cartilage ungulaire est maintenu en place par :

- un ligament chondro-compédal, qui l'unit à la phalange proximale,
- un ligament chondro-coronal, qui rejoint la phalange moyenne,
- un ligament chondro-sésamoïdien, qui s'attache sur l'os petit sésamoïde,
- des ligaments chondro-ungulaires, un croisé et un collatéral, qui le lient à la phalange distale.

Le torus digital (anciennement **coussinet plantaire**) est un coin fibro-élastique interposé entre l'aponévrose plantaire et les portions distales et palmaires du sabot (talons, sole et fourchette). Son rôle est de répartir les pressions.

Sa partie distale est contenue entre la phalange distale et le chorion de la fourchette. Sur son milieu existe une saillie triangulaire dont la pointe est dirigée vers l'avant. Celui-ci est composé de deux branches séparées par une lacune médiane, et correspond au relief externe de la fourchette. Les branches se terminent en arrière sur les **bulbes du torus digital**, qui correspondent extérieurement aux glomes.

Le torus digital se poursuit sur la face palmaire du doigt et adhère aux cartilages ungulaires situés de chaque côté.

Rôle

Lors de l'appui, le torus digital, grâce à son élasticité, répartit les pressions venues de l'os petit sésamoïde et de la phalange moyenne. De plus, l'écrasement du torus digital se répercute sur les plexus cartilagineux. Il participe ainsi à l'irrigation des parties palmaires du pied et à l'écartement du sabot.

Chorion ou couche dermique (= membrane kératogène)

Constitution

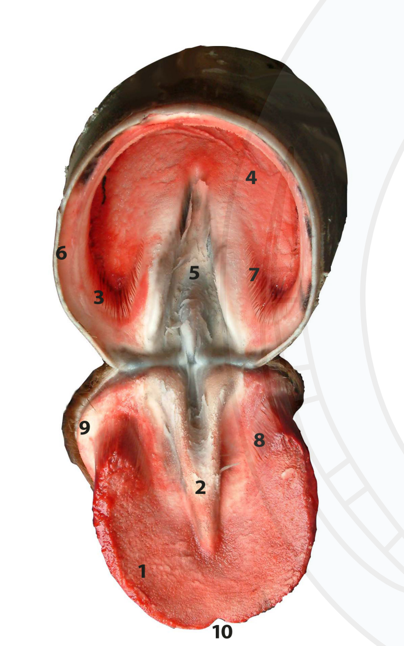


Fig. 20 Podophylle et kéraphylle

1) **Chorion solaire**
2) **Chorion furcal**
3) **Lamelle de corne (kéraphylle)**
4) **Face interne de la sole**
5) **Face interne de la fourchette**
6) **Sillon coronaire (gouttière cutigérale)**
7) **Face interne de la barre**
8) **Lamelles de chair (retour de chorion pariétal sur les barres, podophylle)**
9) **Chorion coronaire**
10) **Créna marginis**

Le chorion est un tissu vascularisé modifié qui enveloppe entièrement la partie terminale du membre. Il forme le derme du pied. On le décompose en cinq parties.

Le chorion coronaire (anciennement **bourrelet principal**) est une membrane qui recouvre le coussinet coronaire, relief demi cylindrique placé au dessus du bord proximal de la paroi. Il longe circulairement la couronne pour se terminer sur les bulbes du **torus digital** . Sa face externe est garnie de nombreuses papilles longues et coniques qui se dirigent vers le bas pour pénétrer dans les tubes cornés de la paroi. Son rôle est de sécréter la corne principale, et par conséquent d'entretenir la pousse du pied.

Le chorion périoplique (anciennement **bourrelet périoplique**) surmonte le chorion de la couronne. Il sécrète le périople, cuticule protectrice de la corne principale.

Le chorion pariétal ou **podophylle** (anciennement **tissu feuilleté)** recouvre la face dorsale de la phalange distale et se prolonge vers l'arrière, de chaque côté, sur le chorion solaire. Le chorion pariétal est parcouru de haut en bas par des lames dites

principales, parallèles et juxtaposées, au nombre de six cents environ. Chaque lame principale porte sur ses faces une centaine de lames secondaires. Toutes ces lames s'encastrent dans les lames kéraphylleuses de la face interne de la paroi afin d'assurer la suspension de la phalange distale à la paroi du sabot.

Le chorion solaire (anciennement **tissu velouté**) s'étend sur la face solaire de la phalange distale et du torus digital. Il est en rapport avec la partie palmaire du sabot, constituée par la sole et la fourchette. Il porte de nombreuses papilles qui lui donnent l'aspect tomenteux du velours.

Le chorion furcal (de la fourchette) est de structure identique au chorion solaire. Sa face profonde est mêlée au torus digital.

Rôles

Les chorions de la couronne, solaire et de la fourchette constituent les matrices de formation du sabot. Le chorion pariétal est un organe de support et d'union pour la paroi.

Sous l'influence des organes kératogènes, de nouvelles couches de corne s'ajoutent aux couches anciennement formées, et le sabot s'accroît constamment. Cette croissance, désignée sous le nom d'avalure, se fait suivant la direction des organes formateurs. La paroi s'allonge dans le sens de la hauteur, alors que la sole et la fourchette gagnent en épaisseur. L'avalure est lente, et huit mois environ sont nécessaires pour que la paroi soit entièrement régénérée. Ceci explique la difficulté avec laquelle se réparent les pertes de substance cornée, et montre l'importance des soins réguliers à apporter aux pieds afin de les éviter. L'accroissement de la corne est permanent. Il est compensé soit par l'usure naturelle, soit par le parage réalisé par le maréchal.

Vaisseaux et nerfs du pied

Le pied est irrigué par les terminaisons des artères digitales qui descendent le long de la face palmaire de la phalange proximale, où elles sont aisément palpables. Chacune d'elle accompagne le bord du tendon perforant jusqu'à la phalange distale.

Chaque artère digitale se termine par une artère unguéale dorsale irriguant la périphérie de la phalange distale, et par une artère unguéale palmaire qui plonge dans le sinus semi-lunaire où elle rencontre son homologue venant par l'autre côté. Elles irriguent alors le chorion grâce aux nombreuses petites artères dont elles sont l'origine et qui traversent la phalange par sa face pariétale.

Les veines digitales sont issues d'un réseau dense très ramifié provenant à la fois de l'intérieur et du contour de la phalange distale, et du chorion. Ces veinules, très nombreuses, sont constamment remplies d'un important volume de sang et constituent une sorte d'« éponge » qui contribue à amortir la pression du corps sur le sabot quand le pied frappe le sol. Les veines digitales remontent ensuite en longeant les artères digitales.

Les nerfs digités suivent le trajet des artères digitales. Chaque nerf digital se divise en trois branches (dorsale, moyenne, palmaire), qui contribuent à donner une très vive sensibilité à toutes les parties vivantes du pied.

Organes externes du pied : le sabot

Le sabot est une boîte cornée intimement unie au chorion. La corne qui le constitue est assimilable à la couche cornée de l'épiderme. Dépourvue de vaisseaux et de nerfs, elle est totalement insensible. On décompose le sabot en trois parties : la paroi, la sole, et la fourchette, que nous étudierons séparément.

La paroi du sabot

La paroi ou muraille constitue la partie dorsale du sabot, que l'on voit lorsque le pied repose sur le sol. Elle se forme au niveau du chorion coronaire, qui sert de matrice à l'élaboration de la paroi.

Sa face dorsale ou pariétale est lisse, droite de haut en bas et convexe d'un côté à l'autre. Elle est recouverte par le périople, couche de corne issue du chorion périoplique, qui forme une cuticule protectrice de la corne principale, en évitant son dessèchement et sa déformation.

On divise la paroi en plusieurs portions. En partant de la ligne sagittale dorsale, on trouve la **pince**, puis, de chaque côté et d'avant en arrière, les **mamelles**, les **quartiers**, et les **talons**.

La face interne est garnie de lames verticales nombreuses et parallèles. Elles forment le **kéraphylle**, qui constitue l'épiderme lamellaire du sabot. Ses lames s'unissent intimement par engrenage aux lames issues du chorion pariétal (anciennement tissu feuilleté).

Le bord proximal reçoit le **chorion coronaire** dans une cavité demi-circulaire taillée aux dépens de la face interne de la paroi, et appelée **sillon coronaire**.

Le bord distal, palmaire, est en rapport avec le sol ou le fer.

Les deux extrémités s'infléchissent à angle aigu pour former les **arcs-boutants**, et s'insinuent entre la sole et la fourchette pour former les **barres**.



Fig. 21 Face solaire du sabot

1) **Paroi**
2) **Arc boutant**
3) **Barre**
4) **Sole**
5) **Pointe de la fourchette**
6) **Branches de la fourchette**
7) **Lacune médiane**
8) **Lacunes latérales**
9) **Glomes**
10) **Périople**

11)Ligne blanche

L'épaisseur de la paroi est d'un centimètre environ (chez le cheval de selle) et décroît d'un demi-centimètre de la pince aux talons.

Pigmentée et dure en surface, la corne de la paroi n'est plus pigmentée et devient plus molle en profondeur.

La sole

La sole est la partie palmaire du sabot, visible seulement lorsque celui-ci est levé. Elle constitue une voûte en forme de croissant.

Sa face proximale est convexe. Elle adhère au chorion solaire (anciennement tissu velouté).

Sa face distale est concave et se tient légèrement au dessus du sol quand le pied est posé.

Son bord externe est solidement engrené avec la paroi suivant une ligne dite **ligne blanche**.

Son bord interne est taillé en V, ouvert en arrière, et se met en relation avec la fourchette et les barres. La sole possède la même épaisseur que la paroi, mais elle est moins dure et généralement plus foncée.

La fourchette

La fourchette possède globalement une forme de V, dont la pointe, dirigée vers l'avant, vient s'encastrer dans la sole.

Sa face interne se moule sur le relief du chorion de la fourchette.

Sa face externe fait saillie sur la face palmaire du pied, et vient toucher le sol pendant l'appui. On distingue du centre vers les côtés une **lacune médiane**, bordée par les **branches de la fourchette**, et deux **lacunes latérales**.

La base de la fourchette est séparée par le prolongement de la lacune médiane en deux parties. On les appelle les **glomes** de la fourchette. Ils se situent au dessus des talons.

La substance cornée de la fourchette est toujours foncée. Elle est plus ou moins molle et dépressible en fonction de l'hygrométrie. Elle est épaisse d'un centimètre aux parties saillantes, et plus mince au niveau des lacunes.

17. Les allures

Généralités

Les allures constituent les différentes modalités selon lesquelles le cheval se déplace. Il existe des allures naturelles, que le cheval connaît instinctivement (pas, trot, galop, saut, recul), et les allures acquises par le travail (airs d'école, aubin).

Pour décrire les allures on associe souvent les membres par deux. Ainsi, on obtient :

- Les bipèdes antérieurs et postérieurs, correspondant respectivement aux deux membres thoraciques et aux deux membres pelviens.
- Les bipèdes latéraux droit et gauche, pour lesquels on associe les deux membres d'un même côté.
- Les bipèdes diagonaux droit et gauche, le droit correspondant à l'association du membre thoracique droit et du membre pelvien gauche.

Certaines allures sont marchées, c'est à dire qu'à tout moment, il y a au moins un pied au sol (pas). On leur oppose les allures sautées (trot, galop).

Les allures sont **symétriques**, lorsque le mouvement réalisé par un pied ou un bipède est ensuite répété par son congénère (pas, trot). Elles sont **dissymétrique**s dans le cas contraire (galop).

Les temps d'une allure correspondent aux battues des membres sur le sol, que l'on peut entendre à chaque foulée. Un cheval possède de « belles » allures, quand elles sont énergiques et harmonieuses. Quand elles sont très étendues, que l'embrassée de terrain est importante, les allures sont allongées. Au contraire, les allures peuvent être raccourcies. Enfin, les allures sont relevées quand les membres se fléchissent beaucoup, et basses dans le cas contraire.

Description des allures

Allures naturelles



Fig. 22 Le pas

Le pas est une allure marchée, symétrique, à quatre temps. Les membres se lèvent successivement, parcourent la même distance, et se posent dans l'ordre suivant : antérieur droit, postérieur gauche, antérieur gauche et postérieur droit. A chaque foulée, on note aussi un mouvement de bascule de l'encolure.



Fig. 23 Le trot

Le trot est une allure sautée, symétrique, à deux temps, par bipèdes diagonaux. Chaque temps est suivi d'une période de suspension (aucun membre ne touche le sol), encore appelée période de projection. Aucun mouvement d'encolure n'est associé à cette allure.



Fig. 24 Le galop

Le galop est une allure sautée, dissymétrique, à trois temps.

On peut décomposer une foulée de galop à droite de la manière suivante :

- - poser du postérieur gauche,
- - poser du bipède diagonal gauche,
- - poser de l'antérieur droit,
- - période de projection.

Allures artificielles

- **L'amble** est une allure marchée, symétrique, à deux temps, par bipèdes latéraux.
- **Le traquenard** correspond à un trot dans lequel les battues des bipèdes diagonaux sont désunies.
- **L'aubin** est une allure dans laquelle le cheval galope des antérieurs et trotte des postérieurs.
- **Le galop** est dit **désuni**, quand le cheval galope à droite des antérieurs et à gauche des postérieurs, ou inversement. Dans ce cas, le deuxième temps, qui correspond normalement au poser d'un bipède diagonal, est remplacé par le poser d'un bipède latéral.

Le saut

Lorsqu'un obstacle est peu élevé, le cheval l'« enjambe », c'est à dire qu'il utilise son impulsion pour le franchir, sans modifier son attitude. Le franchissement de l'obstacle correspond alors à une foulée de galop. Par contre, si l'obstacle est plus élevé, on peut distinguer plusieurs phases dans le saut.

La foulée précédant l'obstacle est raccourcie. Le cheval se redresse. Il élève son encolure et ses postérieurs viennent sous le corps, se rapprochant des antérieurs. C'est la battue d'appel.

Les antérieurs se lèvent, tandis que les postérieurs sont fléchis. Puis le cheval se lance avec ses postérieurs, étend son encolure vers l'avant et plie ses membres antérieurs sous lui. C'est la détente.

Les membres postérieurs quittent le sol et se replient progressivement. L'arrière main remonte jusqu'au niveau de l'avant main. C'est le planer.

Ensuite, le corps du cheval bascule. L'encolure se relève et les membres antérieurs se tendent pour préparer l'arrivée au sol. Cette phase est appelée descente.

Le cheval pose ensuite ses antérieurs sur le sol, puis ses postérieurs. C'est la réception.

Une nouvelle foulée de galop commence alors.

Mécanique de la foulée

En locomotion, pour chaque membre et à chaque pas, on peut distinguer deux périodes. La période d'appui correspond à la durée pendant laquelle le pied est en contact avec le sol. La période de soutien comprend toute la portion de foulée pendant laquelle le pied a quitté le sol.

Décrivons plus en détail ces deux périodes.

Période de soutien

Cette période se compose d'une **phase de flexion** et d'une **phase d'extension**.

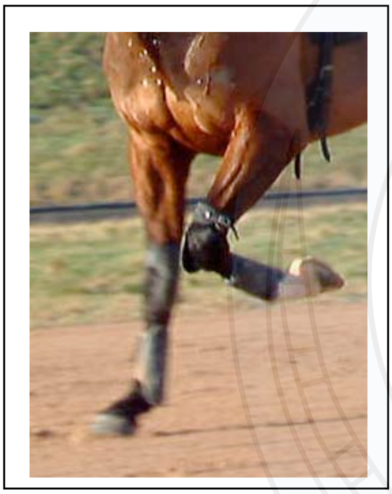


Fig. 25 Phase de flexion

La **phase de flexion**, juste après le lever du pied, est marquée par le raccourcissement du membre dans son ensemble, sous l'action des muscles fléchisseurs

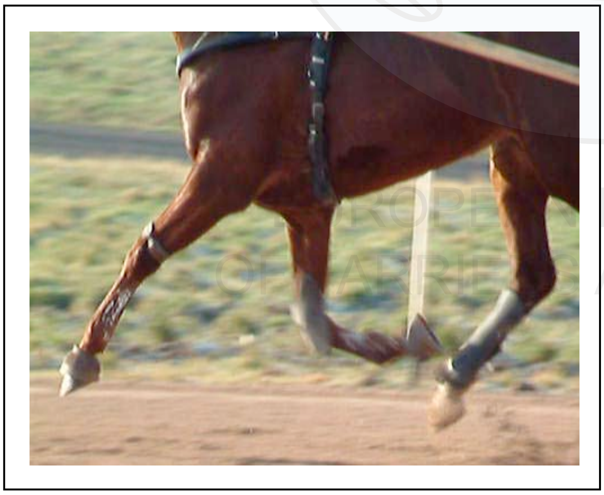


Fig 26 Phase d'extension

(antérieur gauche)

La **phase d'extension** correspond à « l'embrassée de terrain », quand le membre est porté en avant sous l'action des muscles extenseurs.
A la fin de la période d'extension, le membre se prépare à l'appui. Le muscle fléchisseur profond du doigt se contracte légèrement, afin d'amener la sole du sabot à l'horizontale. Le tendon du muscle extenseur dorsal du doigt et le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt se mettent en tension pour maintenir les articulations lors du poser.

Période d'appui



Fig. 27 Phase d'amortissement

La première phase de la période d'appui est **l'amortissement**. Le boulet descend sous l'action du poids du cheval. L'articulation métacarpo-phalangienne vient en hyper-extension, en provoquant la tension des deux tendons fléchisseurs du doigt et celle de l'appareil suspenseur du boulet. Puis, la flexion de l'articulation inter-phalangienne distale augmente la tension des brides du ligament suspenseur du boulet, alors que le muscle fléchisseur profond se contracte pour résister à la descente du boulet. La bride radiale du tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt est mise sous tension, dissociant alors pour un temps le tendon du corps charnu.

Ainsi, la suspension du boulet est assurée par l'appareil suspenseur du boulet (partie proximale du ligament associée aux ligaments distaux des sésamoïdes proximaux), par le tendon du muscle fléchisseur superficiel du doigt et sa bride radiale, et par le soutien actif du muscle fléchisseur profond du doigt par l'intermédiaire de son tendon.



Fig. 28 Phase intermédiaire de l'appui

A la fin de la phase d'amortissement, quand le membre arrive à la verticale, ce qu'on appelle la **phase intermédiaire de l'appui,** la tension exercée sur l'appareil suspenseur du boulet est maximale, notamment sur les brides du suspenseur et l'extrémité distale du tendon du muscle extenseur dorsal du doigt. C'est aussi la phase où les charges d'appui sur le membre sont maximales. A ce moment, le ligament accessoire du tendon du muscle fléchisseur profond du doigt (la bride carpienne) est peu sollicité, du fait de la contraction du muscle lui-même.



Fig. 29 Phase d'impulsion

Suit la **phase d'impulsion**, qui est caractérisée par la remontée du boulet et l'entrée en flexion du membre. Dans un premier temps, le membre s'inclinant vers l'avant, la flexion des articulations inter-phalangiennes va diminuer en mettant progressivement sous tension le tendon du muscle fléchisseur profond du doigt et sa bride carpienne. A cet instant, tous les ligaments qui soutiennent le boulet sont très tendus, notamment le ligament suspenseur, les ligaments distaux, la bride radiale et la bride carpienne. La remontée du boulet est liée au phénomène ressort de cet appareil. Puis, les muscles fléchisseurs du membre se contractent et prolongent ce mouvement.

L'articulation métacarpo-phalangienne se redresse. La tension du muscle fléchisseur profond du doigt est intense. Comme le pied est encore fixé au sol, il provoque l'extension de l'articulation inter-phalangienne distale et pousse le doigt vers l'avant. La bride carpienne du tendon du muscle fléchisseur profond du doigt est alors fortement tendue pendant un bref instant, avant que l'ensemble des fléchisseurs provoquent le lever du membre. Le pied quitte le sol en commençant par les talons. La flexion se termine pendant la période de soutien.

Pathologies du membre distal (description, étiologie, traitement, principaux fers employés) :

18. Pathologies du système ostéo-articulaire

Arthropathie inter-phalangienne distale

Arthrite aseptique

L'arthrite inter-phalangienne distale aseptique résulte d'un traumatisme clos. On observe des lésions du cartilage, de la capsule, et des ligaments articulaires.

Etiologie

Seul un traumatisme violent peut provoquer une inflammation aseptique avec boiterie. On peut citer les contusions et compressions faisant suite à un faux pas, à des glissades, à des torsions violentes de l'articulation, et enfin à des fractures articulaires de la phalange distale ou de l'os sésamoïde.

Symptômes

La boiterie peut apparaître dès le traumatisme, ou après quelques heures. Au repos, le membre est appuyé en pince. On perçoit une chaleur anormale au dessus de la couronne. Les récessus synoviaux sont distendus. La mobilisation passive de l'articulation est douloureuse. La boiterie augmente sur sol dur.

Diagnostic

L'échographie permet la mise en évidence des lésions tendineuses.

L'arthroscopie permet d'évaluer l'étendue des lésions intra-articulaires et ainsi d'affiner le pronostic.

L'imagerie par résonance magnétique peut aussi s'avérer utile pour évaluer les lésions tendineuses et cartilagineuses, mais son accessibilité est limitée et son coût élevé.

Traitement

Le cheval est placé au repos complet dans un box muni d'une litière épaisse. L'injection intra-articulaire de corticoïdes peut être indiquée, pour limiter l'inflammation et ses conséquences destructrices au niveau de l'articulation. On réalise des enveloppements humides froids, additionnés d'acétate d'aluminium, pendant 3 à 5 jours, afin de diminuer la douleur liée au traumatisme. Au bout de quelques jours, si l'atteinte n'est pas trop sévère, on peut commencer à promener le cheval une dizaine de minutes au pas en main.

La remise au travail ne peut se faire que deux à trois semaines après disparition des signes cliniques. Elle doit être progressive. Un suivi échographique peut permettre de détecter l'évolution des lésions afin de déterminer la période propice à la reprise du travail.

On utilisera un fer permettant le « rolling », c'est-à-dire les mouvements du pied d'une manière souple dans toutes les directions. On peut mettre un fer très biseauté sur toute sa rive externe, et le moins garni possible.

Le pronostic est favorable tant que des lésions ostéo-cartilagineuses ne sont pas installées. Il s'assombrit lorsque l'arthrite évolue vers la suppuration ou vers la chronicité (arthrose).

Arthrite infectieuse

Etiologie

L'arthrite infectieuse ou septique se produit à la suite d'un traumatisme ouvert avec pénétration profonde (atteinte, clou de rue), ou par extension d'une infection voisine (abcès, javart cartilagineux). Elle peut aussi faire suite à une injection intra-articulaire mal conduite. Enfin, elle est parfois la conséquence d'une maladie générale associée à une septicémie.

Symptômes

Elle provoque une boiterie d'appui de forte intensité. Localement, on observe une chaleur et un gonflement de la couronne. Les récessus de la synoviale articulaire sont bien palpables, et plus particulièrement le récessus dorsal, de part et d'autre du processus extenseur. Le pouls digité est marqué. La mobilisation passive de l'articulation provoque une douleur vive.

L'état général est souvent altéré.

Diagnostic

Le test à la pince exploratrice est négatif, ce qui permet de différencier l'arthrite septique d'un abcès de pied remontant en couronne.

Les signes radiographiques d'arthrite infectieuse n'apparaissent que trois semaines après le début de l'infection. La radiographie permet d'écarter l'hypothèse de fracture, mais aussi de juger de l'ancienneté de la lésion et de ses conséquences. En effet, une arthrite infectieuse peut s'étendre et provoquer des lésions d'ostéomyélite.

L'échographie permet la mise en évidence des lésions tendineuses.

La ponction synoviale reste le seul moyen d'obtenir un diagnostic définitif. Le liquide synovial normal est limpide, jaune et visqueux. Lors d'arthrite septique, on observe parfois une importante modification de l'aspect macroscopique. Une bactériologie est envisageable sur le prélèvement. Suivie d'un antibiogramme, elle permet la mise en place d'un traitement anti-infectieux adapté.

L'arthroscopie permet de récolter du liquide synovial pour analyse, mais aussi d'évaluer l'étendue des lésions intra-articulaires et ainsi d'affiner le pronostic.

Traitement

Le traitement doit être rapide et efficace. En effet, dans certains cas, l'articulation peut être détruite en quelques heures.

Dès la phase initiale de l'inflammation, il faut injecter dans l'articulation une combinaison antibiotique à large spectre, après avoir vidangé le liquide synovial et

rincé largement l'articulation avec un liquide physiologique. Si possible, on réalisera tous les jours des rinçages de la cavité articulaire, avec des solutions physiologiques, antibiotiques et enzymatiques.

Pour cela, on place une aiguille de gros diamètre en position la plus déclive possible, et on injecte les solutions à l'aide d'une aiguille plus fine, en position plus proximale. Ceci permet d'éliminer les débris tissulaires et de limiter la propagation de l'infection. Ce traitement est à réaliser au moins pendant dix jours, et cinq jours après la disparition complète des signes d'infection. Si une fistule articulaire est présente, la mise en place d'un drain est indispensable.

Une arthroscopie est fortement conseillée. Elle permet d'évaluer l'étendue des lésions intra-articulaires et ainsi d'affiner le pronostic. Mais elle permet surtout de réaliser un lavage très minutieux de l'articulation.

On associe à ce traitement local une antibiothérapie par voie générale.

Le repos strict au box pendant une quinzaine de jours doit permettre à l'articulation de cicatriser. Puis, lorsque l'infection est maîtrisée, la mise en exercice et l'échauffement de l'articulation permettent de maintenir la physiologie articulaire ainsi que sa mobilité.

Lors d'arthrite infectieuse, le pronostic est toujours réservé. En effet, si l'infection n'est pas contrôlée assez précocement, elle peut entraîner la destruction complète du cartilage articulaire, voire entraîner une ostéomyélite. De plus, l'arthrose constitue une complication fréquente d'arthrite infectieuse.

Arthrose

L'arthrose est une affection chronique dégénérative d'apparition progressive, touchant les cartilages articulaires et/ou les structures osseuses de l'articulation.



Fig. 30 Arthrose (forme coronaire)



Fig. 31 Arthrose

Etiologie

L'apparition d'arthrose est favorisée par les fractures articulaires et péri-articulaires des phalanges intermédiaire et distale ou de l'os sésamoïde distal. Elle peut aussi être la conséquence d'une arthrite infectieuse.

En dehors de toute pathologie, elle est favorisée par les défauts d'aplombs, les mauvais parages et les mauvaises ferrures, ainsi que le travail sur des cercles trop serrés, sur un sol dur et inégal.

Symptômes

Si les deux antérieurs sont atteints, le cheval marche à petits pas. Il présente une douleur dans les virages. Un appui très marqué en talon est caractéristique. Parfois, la boiterie s'accentue à chaud. Dans les cas avancés, on peut palper des saillies osseuses juste au dessus de la couronne. La flexion passive de l'articulation est douloureuse, et son amplitude est diminuée.

Les signes radiographiques sont souvent discrets. On remarque un amincissement de l'espace articulaire, et une opacification de l'os sous-chondral. Parfois, on peut noter la présence d'ostéophytes ou d'enthésophytes.

L'arthroscopie permet d'évaluer l'étendue des lésions intra-articulaires et ainsi d'affiner le pronostic.

Traitement

Le traitement orthopédique vise en premier lieu à veiller par le parage à limiter au maximum les contraintes articulaires du doigt. On applique un fer avec relevé de pince associé à une semelle élastique, pour faciliter les déplacements du pied et limiter les chocs lors du poser. On peut aussi utiliser un fer permettant le « rolling ».

Il faut modérer l'exercice du cheval. Les injections de corticoïdes dans l'articulation ont souvent une valeur temporaire dans le traitement de l'arthrose, car elles limitent l'inflammation et la douleur qui y sont associées. Il en est de même pour les

thérapeutiques anti-inflammatoires par voie générale. Enfin, certains compléments alimentaires permettent de limiter le développement de l'arthrose.

Le pronostic est toujours réservé à défavorable. En effet, les lésions des surfaces articulaires conduisent souvent à une boiterie chronique irrémédiable. En effet, l'arthrose est une affection chronique irréversible.

19. Desmites

Les desmites sont des affections inflammatoires des ligaments.

Les desmites les plus couramment rencontrées sont :

- La desmite du suspenseur du boulet
- La desmite de la bride carpienne (ligament accessoire du tendon fléchisseur profond du doigt)

Les desmites peuvent apparaître sur la plupart des ligaments du membre.

Etiologie

Les desmites sont souvent d'origine traumatique. Elles peuvent être dues à un choc, mais le plus souvent il s'agit d'un effort en traction sur le ligament au-delà de ses facultés élastiques naturelles.

Les ligaments collatéraux sont plus vulnérables lors des changements de directions du cheval ou sur terrain irrégulier. Les ligaments axiaux sont eux plus exposés lors des allures rapides (courses) ou lors d'efforts violents tels l'appel ou la réception à l'obstacle.

Symptômes

Selon le ligament atteint, la boiterie sera plus prononcée soit sur le cercle soit en ligne droite, à main correspondante ou à main opposée, et le cheval aura tendance à raccourcir soit la phase antérieure soit la phase postérieure de sa foulée.

Traitement

Toujours associé à du repos, le traitement sera généralement local : blister, feux en raies ou en pointes… (Ces traitements habituels a la plus part des pays, sont interdits par la loi en Suisse).

Il faudra adapter une ferrure adéquate de façon à économiser le ligament atteint.

20. Tendinites

Les tendinites sont les affections inflammatoires des tendons. Les tendons étant peu vascularisé mais très innervé, ils sont très sensibles et donc le siège de nombreuses boiteries.

Etiologie

Les tendinites touchent essentiellement les fléchisseurs des antérieurs quand elles sont dues à l'effort. Les contraintes excessives conduisant à la tendinite peuvent

avoir pour cause un travail trop important ou un travail normal sur un tendon affaibli, par exemple suite à une période de repos prolongée (tendinite de reprise). Certaines circonstances extérieures peuvent aussi être à l'origine de tendinites, comme une ferrure inadaptée ou un terrain inadéquat.

Elles peuvent aussi être d'origine traumatique, on les rencontre alors sur les antérieurs comme sur les postérieurs.

Symptômes

Le tendon sera généralement chaud et épaissi. La boiterie sera souvent intense et plus prononcée sur le cercle à main correspondante.

Lorsqu'il s'agit d'une tendinite du fléchisseur superficiel, la déformation sera plutôt palmaire (plantaire pour les postérieurs) et le cheval raccourcira la phase antérieure de l'appui du membre atteint.

Pour les tendinites du fléchisseur profond, la déformation sera collatérale en « ventre de truite » et c'est la phase postérieure de l'appui du membre atteint qui se trouvera raccourcie.

Traitement

Toujours associé à du repos, le traitement sera généralement local : blister, feux en raies ou en pointes. (Ces traitements habituels a la plus part des pays, sont interdits par la loi en Suisse).

Il faudra adapter une ferrure adéquate :

Lorsqu'il s'agit d'une tendinite du fléchisseur superficiel, il faudra dans un premier temps baisser les talons et appliquer un fer avec une pince couverte, aux branches courtes et dégagées.

Pour les tendinites du fléchisseur profond, il faudra dans un premier temps relever les talons (avec une talonnette) et appliquer un fer de type fer à planche.

21. Syndrome podotrochléaire

Syndrome podotrochléaire : maladie naviculaire

La maladie naviculaire est une maladie chronique dégénérative qui affecte l'os naviculaire, la bourse podotrochléaire et le tendon fléchisseur profond du doigt. Elle touche essentiellement les antérieurs, et constitue une des principales causes de boiterie intermittente.

Etiologie

- La maladie naviculaire possède une composante héréditaire, par l'intermédiaire des défauts de conformation. Un cheval droit jointé est plus susceptible de développer cette maladie. Les parages défectueux, ainsi que le travail sur terrain accidenté, jouent un rôle aggravant.

- Les lésions semblent être liées à une tension trop précoce du muscle fléchisseur profond du doigt lors de la phase d'appui.

Symptômes

- Le cheval boite de manière intermittente. Lorsqu'il se déplace, le cheval a tendance à atterrir en pince, afin de diminuer les commotions au niveau de ses talons. On observe une diminution de la phase caudale de la foulée, surtout visible au pas. La boiterie est aggravée à froid, sur sol dur et à main correspondante.
- L'atteinte est souvent bilatérale, avec un côté plus touché.
- Au repos, le cheval « pointe », c'est-à-dire qu'il repose son pied douloureux très en avant de la ligne d'aplomb, en ne l'appuyant qu'en pince. Quand les deux pieds sont atteints, le cheval pointe alternativement l'un ou l'autre de ses antérieurs, ou il prend une allure campée en reportant un maximum de poids sur son train postérieur. Au box, le cheval soulève ses talons, et construit un petit tas de paille en arrière de ses antérieurs, afin de se soulager. Le pied le plus touché s'atrophie.
- Lors d'un examen à la pince exploratrice, on peut localiser une certaine douleur dans le tiers moyen de la fourchette, où se situe l'os sésamoïde distal. Le test à la planche reste néanmoins le plus significatif. On place un antérieur sur l'extrémité d'une planche. On soulève l'autre antérieur, puis on relève la planche peu à peu, jusqu'à atteindre un angle de 30 à 45° par rapport à l'horizontale. On réalise ainsi une hyper-extension du doigt. Le cheval atteint de podotrochléite souffre lors de ce test. Il place tout son poids vers l'arrière et peut même sauter de la planche.
- L'anesthésie digitale distale est positive.
- La radiographie et l'échographie permettent de mettre en évidence les lésions et leur gravité. Il existe cependant de nombreuses variations physiologiques de forme de l'os sésamoïde distal.

Lésions

En fonction des éléments anatomiques concernés, on peut distinguer sept types de syndrome podotrochléaire :

a. La forme articulaire
b. La forme tendineuse
c. La forme ligamentaire
d. La forme sclérosante
e. La forme kystique ou ostéolytique
f. Les formes composites
g. Les fractures

Nous allons étudier ces différentes formes successivement.

a. La forme articulaire

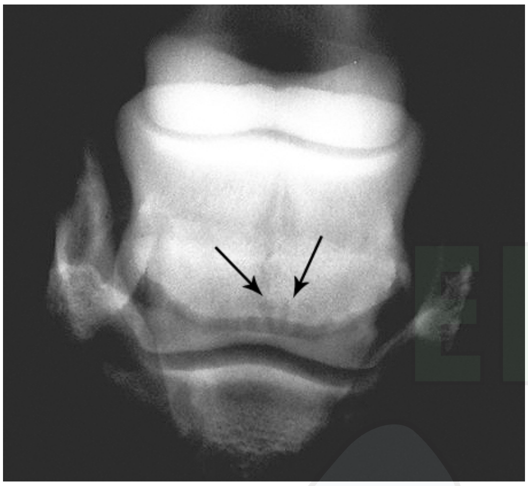


Fig. 32 Forme articulaire

Radiographie

- La forme articulaire est bien visible sur une incidence dorso-palmaire. Elle se manifeste par une distension des fossettes synoviales distales de l'os sésamoïde distal, qui se traduit par des images en ballonnets. Elle est la conséquence d'une arthropathie inter-phalangienne distale.
- Sur l'incidence latéro-médiale, on peut voir un épaississement des tissus mous, consécutif à la distension du récessus dorsal de l'articulation.

Echographie

- On peut effectuer un abord proximo-palmaire du creux du paturon. Celui-ci permet de mettre en évidence une distension du récessus palmaire proximal de l'articulation inter-phalangienne distale.
- Un abord dorsal au niveau de la couronne permet l'étude du récessus dorsal de cette articulation, et permet parfois de montrer l'existence d'une synovite chronique, proliférative, avec des plis synoviaux en abondance, voire un cloisonnement de la cavité synoviale.

b. La forme tendineuse

Radiographie

Les images radiographiques en incidence latéro-médiale et tangentielle proximo-distale peuvent montrer des lésions ostéolytiques ou ostéoprolifératives au niveau de la face palmaire de l'os sésamoïde distal. On peut parfois aussi observer des lésions de minéralisation du tendon fléchisseur profond du doigt.

Echographie

- On réalise un abord proximo-palmaire au niveau du creux du paturon. Il permet d'observer le tendon perforant, le ligament annulaire digital distal, ainsi que le récessus proximal de la bourse podotrochléaire.
- En coupe para-sagittale, un tendon perforant normal devient hypoéchogène distalement. Ses deux bords sont parallèles. En coupe transversale, il est légèrement moins échogène que le coussinet digital, et présente deux lobes symétriques.
- Les lésions du tendon perforant sont souvent asymétriques latéro-médialement. Lors d'une lésion récente, on observe un épaississement hypoéchogène, alors qu'on observe des foyers hyperéchogènes correspondant à des zones de minéralisation lors de tendinopathie chronique.

c. La forme ligamentaire

Radiographie

- Les clichés en incidence latéro-médiale et dorso-palmaire sont suffisants pour observer les insertions des ligaments collatéraux sur le bord proximo-palmaire de l'os sésamoïde distal. La lésion la plus fréquente montre la présence d'enthésophytes sur le bord proximo-palmaire de l'os. Elle peut ou non être associée à des zones ostéolytiques. La présence d'enthésophytes sur les angles proximaux collatéraux de l'os sésamoïde distal est significative d'une forme ligamentaire de syndrome podotrochléaire.
- En ce qui concerne le ligament sésamoïdien distal, on peut observer sur une incidence latéro-médiale la présence d'un nodule radiodense sur le bord distal de l'os sésamoïde distal. Cependant, cette formation peut être observée chez des chevaux sains.
- Il apparaît parfois nécessaire, pour mieux visualiser les lésions, de réaliser un cliché radiographique oblique dorso-latéral (ou dorso-médial) à 45° et proximo-distal à 60°, le pied étant posé sur une cale protégeant la cassette.

Echographie

- L'abord proximo-distal par le creux du paturon permet de réaliser des coupes sagittales, para-sagittales et transversales. Les ligaments sésamoïdiens collatéraux apparaissent d'une échogénicité uniforme. Leur section est triangulaire lors de coupe para-sagittale. Les lésions correspondent à des variations de taille de la section ainsi qu'à des variations d'échogénicité.
- Le ligament sésamoïdien distal impair est visible par un abord distal à travers de la fourchette. A l'état normal, il apparaît mince et échogène, occupant l'espace situé entre le tendon fléchisseur profond du doigt, la phalange distale et l'os sésamoïde distal. Les lésions visibles sont une diminution d'échogénicité, qui devient inférieure à celle du tendon fléchisseur profond du doigt, un épaississement du ligament sésamoïdien distal. On peut aussi observer des remaniements osseux au niveau des insertions du ligament sésamoïdien distal impair.

d. La forme sclérosante

Radiographie

Les trois incidences proximo-distale, latéro-médiale et tangentielle permettent de mettre la forme sclérosante en évidence. On observe une ostéo-condensation de la partie spongieuse de l'os sésamoïde distal. Les trabéculations ne sont plus visibles. La corticale palmaire peut aussi être atteinte. Il faut se méfier des clichés sous-exposés, qui produisent le même effet sur l'os sésamoïde distal et peuvent conduire à un faux diagnostic.

Echographie

L'échographie ne fournit pas d'information sur la forme sclérosante. Il faut pourtant noter qu'une bursite podotrochléaire y est souvent associée.

e. La forme kystique ou ostéolytique



Fig. 33 Forme ostéolytique



Fig 34 Forme ostéolytique

Radiographie

- La lésion est visible sur les trois clichés de base. On note la présence d'une zone ostéolytique radiotransparente, plus ou moins étendue dans l'épaisseur de l'os spongieux. Cette zone est souvent de forme ronde, d'où l'appellation de forme kystique. On la retrouve généralement en région sagittale. Elle atteint parfois la corticale palmaire de l'os.
- Ce type fait parfois suite à une forme tendineuse ou articulaire évoluée, ou à une fracture non stabilisée de l'os sésamoïde distal.

Echographie

- Elle n'est utile que lorsque la zone ostéolytique atteint la surface de la corticale osseuse.
- Lors d'un abord proximo-palmaire au niveau du creux du paturon, la surface de l'os sésamoïde distal normal apparaît sous la forme d'une ligne hyperéchogène régulière.
- La zone d'ostéolyse provoque l'apparition d'une zone hypoéchogène s'étendant plus ou moins profondément en dessous de la surface osseuse.

f. Les formes composites

Plusieurs formes élémentaires peuvent s'associer dans le syndrome podotrochléaire. On retrouve souvent une forme sclérosante avec une forme ostéolytique, ou avec une forme tendineuse. D'autres associations sont possibles.

g. Les fractures

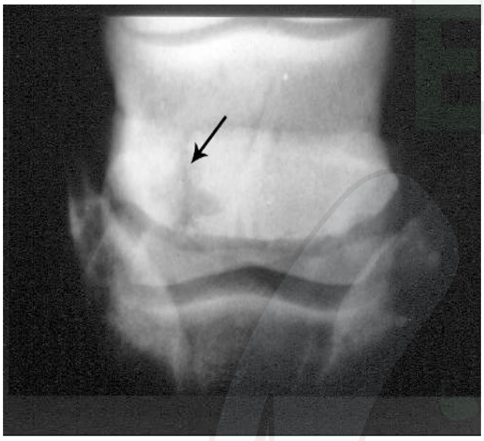


Fig 34 Fracture du naviculaire

Les fractures de l'os sésamoïde distal peuvent être la cause ou la conséquence d'un syndrome podotrochléaire. Lors de la découverte radiographique d'une telle fracture, il faut vérifier l'absence d'autres lésions.

Traitement

Le traitement du syndrome podotrochléaire consiste à diminuer la douleur éprouvée par le cheval, en jouant sur la biomécanique du pied. Pour cela, un parage et une ferrure adaptés sont capitaux.

- La pince doit être raccourcie afin de minimiser l'effet de levier lors du lever du pied. Dans certains cas, on peut diminuer la hauteur du pied en pince, pour que la phalange distale soit légèrement oblique dorso-distalement par rapport à l'horizontale, et soulager ainsi l'appareil podotrochléaire.
- On réalise un relevé de pince, pour faciliter le roulement du pied lors de la propulsion. Un soutien en talon, à l'aide d'un fer à traverse, ou un « egg bar shoe », permet de limiter l'enfoncement de la partie postérieure du pied lors de la phase d'amortissement et de support. Pour limiter l'appui de la fourchette sur le sol, et ainsi éviter la compression de l'appareil podotrochléaire, on peut mettre en place un système d'amortissement des chocs, en ajoutant une plaque, et en comblant l'espace entre le pied et la plaque avec de la silicone.
- La reprise du travail ne peut être envisagée qu'après la pose d'une ferrure adaptée. Il faut proscrire le travail sur sol dur. Les ferrures utilisées sont plus adaptées à un sol souple, et celui-ci limite les chocs du pied au poser. Enfin, on préconise une longue période d'échauffement au pas, sans courbes serrées.
- Lorsque la douleur est importante, on peut réaliser des traitements anti-inflammatoires par voie générale. On peut aussi réaliser des injections intra-articulaires ou intra-synoviales, selon la forme de syndrome podotrochléaire en cause, avec des anti-inflammatoires stéroïdiens, ou de l'acide hyaluronique.
- Le traitement chirurgical peut être envisagé lorsqu'aucune réponse aux traitements médicaux n'est obtenue.

- La névrectomie des nerfs digitaux propres palmaires permet de supprimer la sensibilité du pied, et par conséquent la douleur. Elle doit être suivie d'un contrôle très régulier des pieds. En effet, la lésion à l'origine de la boiterie aura tendance à s'aggraver, car les contraintes mécaniques subies ne seront plus protégées par la sensibilité douloureuse. On peut être confronté à une dilacération progressive du tendon perforant aboutissant à sa rupture. La névrectomie est par conséquent contre-indiquée lors de tendinopathie évolutive du tendon fléchisseur profond du doigt.
- Du fait de l'absence de sensibilité douloureuse, les piqûres, abcès et autres pathologies du pied passeront inaperçues, et peuvent aboutir à la chute du sabot.
- Souvent, on observe un retour de sensibilité et de douleur après l'opération, soit avec l'apparition d'un névrome douloureux sur l'about proximal du nerf sectionné, soit par la régénération des nerfs sectionnés dans les deux à trois ans qui suivent l'intervention.

22. Fourbure

Fig. 35 Posture typique du cheval en fourbure



Pododermatite aseptique diffuse : la fourbure

La fourbure correspond à une inflammation du podophylle associée à une congestion passive importante.

Elle entraîne une séparation par désengrènement des deux feuillets dermique et épidermique, qui peut provoquer un basculement de la phalange distale sous l'effet des contraintes mécaniques subies par le pied. Dans les cas graves, le décollement de la phalange distale est complet, et celle-ci vient traverser la sole.

Etiologie

Bien que les phénomènes vasculaires entrant en jeu dans la fourbure soient aujourd'hui mieux connus, la compréhension globale de cette affection multifactorielle est loin d'être atteinte.

On distingue plusieurs origines « classiques » de fourbure, que l'on peut séparer en deux groupes :

a. Fourbures « métaboliques »

<u>D'origine alimentaire</u>

Elle fait généralement suite à l'ingestion massive et brutale, souvent accidentelle, de grains de céréales (orge, avoine,…). Elle peut aussi avoir lieu au printemps, lors de

la mise en pâture sur une herbe jeune et « grasse ». Enfin, elle peut apparaître suite à l'ingestion rapide d'une quantité importante d'eau froide, par temps chaud, simultanément à une colique d'eau.

Dans tous les cas, c'est une endotoxémie qui provoque la fourbure.

<u>Consécutive à une maladie</u>

Toute maladie infectieuse grave peut entraîner une fourbure. Classiquement, les troubles gastro-intestinaux (colite, entérite, péritonite…) provoquant des coliques sévères peuvent provoquer une fourbure. Il en est de même pour les métrites post-partum. Comme dans le cas précédent, c'est à la suite d'une endotoxémie que se produit la fourbure.

b. Fourbures « mécaniques »

<u>Par surcharge</u>

Lorsqu'un animal grossit jusqu'à devenir obèse, la surcharge pondérale supportée par les pieds devient trop importante. La fourbure s'installe.

Il peut aussi arriver que le cheval se blesse un membre. Il reporte alors tout son poids sur le membre sain, qui peut alors souffrir de fourbure.

<u>Par atteinte sévère d'un membre</u>

Lors d'un traumatisme important au niveau d'un membre, entraînant la suppression prolongée d'appui (fracture, synovite septique), le poids supporté par le membre controlatéral est tel qu'il peut provoquer l'apparition d'une fourbure.

Pathogénie

L'organisation du réseau artériel du pied prédispose le podophylle dorsal à l'ischémie. Le sang circule de la sole vers la couronne, contre la pesanteur. C'est le réseau artériel terminal qui vient irriguer la paroi. Or, il existe peu de rameaux collatéraux au niveau des arcades artérielles du bord solaire.

Les manifestations de la fourbure aiguë sont liées à l'opposition entre un œdème marqué du podophylle et l'impossibilité d'expansion de la boîte cornée. On appelle ce phénomène un syndrome compartimental.

On observe tout d'abord une vasoconstriction veineuse digitale, qui provoque une congestion passive du podophylle dorsal, une stase sanguine capillaire et un œdème pariétal. Ceci entraîne une augmentation de la résistance vasculaire, et par conséquent l'ouverture des shunts artério-veineux en couronne. On aboutit à une situation paradoxale : la perfusion pariétale est stoppée malgré l'augmentation du flux sanguin digital.

Secondairement, la formation de microthromboses, suite à la libération massive de médiateurs de l'inflammation, aggrave l'ischémie et les dégradations tissulaires. Les cellules dermiques se détachent de la membrane basale, qui se désagrège. Ceci provoque le désengrènement dermo-épidermique. La tension exercée par le tendon du muscle fléchisseur profond du doigt n'est alors plus contrebalancée par la

résistance du système lamellaire pariétal, et provoque la bascule de la phalange distale, qui aggrave le phénomène, en créant un espace vide entre son bord dorsal et le reste des tissus.

Lors de la phase chronique, cet espace est comblé par du tissu fibreux, ce qui empêche définitivement le retour à un aplomb normal.

Symptômes

Au début, le cheval piétine. Puis il commence à se déplacer difficilement, précautionneusement. Enfin, il s'arrête et refuse de bouger. Il devient alors difficile de lui lever un pied. Le cheval atteint d'une crise aiguë de fourbure au niveau des antérieurs adopte une position caractéristique. Il place ses postérieurs très en avant, sous lui, afin de reporter un maximum de poids sur son arrière train, et ainsi soulager ses antérieurs.

Quand le cheval est fourbu des quatre membres, il se tient debout et refuse catégoriquement de bouger, ou il se couche de tout son long. Les pieds atteints sont chauds. Le pouls digité est bondissant. La sensibilité en pince est très importante.

Le passage à la chronicité est marqué par la bascule de la phalange distale. Celle-ci peut être observée sur une radiographie du pied de profil, en prenant soin de placer sur la paroi du sabot en pince un marqueur radio-opaque. Normalement, le bord dorsal de la phalange distale est parallèle à la paroi. Lors de fourbure, la phalange distale n'est plus retenue par sa face dorsale. Elle descend et bascule vers le bas. Son bord solaire peut même venir toucher, voire transpercer la sole.

Le degré de rotation de la phalange distale permet de donner un pronostic. En effet, si l'angle de rotation est inférieur à 5,5°, on pourra avoir un retour à une fonction athlétique. Jusqu'à 11,5° de rotation, le pronostic est réservé concernant les activités sportives. Au-delà de 11,5°, seule la vie au pré et l'utilisation pour la reproduction est envisageable.

La pousse de la corne se modifie dès la bascule de la phalange distale. Si le sabot n'est pas paré en conséquence, il prendra rapidement la forme de « sabot chinois ».

Traitement

<u>Phase aiguë</u>

Les différentes phases de fourbure aiguë se succèdent parfois très rapidement. Le pronostic s'assombrit considérablement lorsque la phalange distale bascule. Par conséquent, une crise de fourbure aiguë doit être traitée comme une urgence. On cherche tout d'abord à minimiser la cause de la fourbure. Puis, on interrompt le cercle vicieux qui s'est établi entre douleur et vasoconstriction. Enfin on essaye autant que possible de prévenir la bascule de la phalange distale, ou bien de la limiter si elle a déjà commencé.

Prévenir ou limiter la bascule de la phalange distale

Pour limiter les effets de la bascule, on apporte un appui en fourchette au pied fourbu. Ceci permet de soutenir la phalange, qui n'est plus maintenue au niveau des feuillets nécrosés, et de limiter la tension exercée par le tendon perforant sur la phalange et sur les tissus lésés.

L'idéal est d'utiliser un matériau suffisamment déformable pour s'adapter à la forme de la fourchette sans entraîner de compression vulnérante, assez ferme et épais pour ne pas être écrasé complètement lors de l'appui, imperméable, léger, facile à découper et bon marché. La gaine d'isolation correspond bien à ces critères, mais elle n'est pas toujours présente dans la voiture du vétérinaire. Dans ce cas, deux rouleaux de bande de crêpe peuvent être utilisés, ou un gros paquet de compresses. On place le matériau en regard de la moitié postérieure de la fourchette. On le maintient en place à l'aide de ruban adhésif, que l'on croise plusieurs fois, sans passer sur la couronne ni sur les glomes. Compte tenu de la faible mobilité des chevaux en crise, le bandage reste en place. Plusieurs présentations destinées au soutien furcal sont disponibles dans le commerce. Les pads en caoutchouc moulés à la forme de la fourchette et des glomes ne s'adaptent pas bien aux différents formats de pied, et peuvent être à l'origine d'escarres. Les blocs de polystyrène styrofoam, s'ils sont découpés à la taille exacte de la sole, se moulent bien en s'écrasant sur la fourchette et les glomes. Enfin, des résines peuvent être moulées directement sur la sole.

Le soutien furcal est surveillé et laissé en place jusqu'à la pose d'une ferrure orthopédique appropriée.

Phase chronique



Fig. 36 Coupe d'un pied fourbu

Le parage initial doit permettre de minimiser les destructions tissulaires liées à la bascule de la phalange distale. En effet, l'absence de soins peut conduire à la perte spontanée du sabot.

Lors d'une bascule de la phalange distale sans effondrement, on peut réaliser un amincissement dorsal de la paroi. La paroi est amincie en pince, du bord inférieur du bourrelet coronaire jusqu'à la sole, sans dépasser les deux tiers de la pince en largeur, pour ne pas augmenter l'instabilité de la phalange. On réalise cet amincissement à l'aide d'une râpe ou d'une fraise électrique, jusqu'à ce que la paroi soit dépressible au toucher. Ce traitement permet de limiter les compressions occasionnées par la phalange distale sur la paroi, et de favoriser une avalure parallèle à la face dorsale de la phalange.

Dans les cas graves de fourbure, quand le cheval reste souvent allongé, il est souhaitable de lui faire un box avec du sable en guise de litière, afin de limiter l'apparition d'escarres. De plus, on peut envisager l'exongulation, qui a pour effet immédiat de soulager le cheval.

Il faut aussi mettre au cheval des fers orthopédiques qui apportent un soutien au niveau de la partie postérieure de la fourchette.

23. Autres pathologies du pied

Maladies et accidents du pied

Atteintes de la boite cornée

Atteintes de la paroi et des chorions coronaire et pariétal

<u>Seime</u>

Définition :

On appelle seime, toute fissure du sabot.

Il existe différent types de seimes, en fonction de leur direction d'extension ou en fonction de leur localisation :

a. **Les seimes montantes**

Description

Les seimes montantes sont des seimes qui partent du bord solaire de la paroi du sabot et progressent vers la couronne.



Fig. 37 Seime montante accidentelle

Traitement

On pare la paroi. Puis on creuse la paroi transversalement par rapport à la seime et en haut de celle-ci, afin d'éviter son extension. On peut aussi cautériser la seime à son extrémité supérieure à l'aide d'un poinçon chauffé au rouge. Dans certains cas graves, il est préférable de poser une agrafe ou de coller pour empêcher les mouvements des lèvres de la brèche. On conseillera toujours de ferrer le cheval pour que le sabot conserve sa forme.

La seime disparaît d'elle même avec la repousse de la corne. On veillera donc à graisser régulièrement les pieds pour la faciliter.



Les seimes de pré ou d'herbage

Description

La seime de pré est une seime montante.

Elle se produit le plus souvent sur les chevaux mis à l'herbe, déferrés, lorsque le pied, trop long, a tendance à s'évaser. Elle peut se produire chez les chevaux ferrés depuis trop longtemps, ou lorsque les clous sont trop nombreux ou mal positionnés, c'est-à-dire quand ils gênent l'expansion de la paroi.

Fig. 38 Seime de pré

Traitement

Son traitement est le même que pour les seimes montantes.

Pour prévenir ce genre d'accident, il est préférable de parer régulièrement les pieds des chevaux au pré.

b. Les seimes descendantes



Description

La seime descendante est une fissure de la paroi dans le sens des tubules. Débutant au niveau de la couronne elle s'étend vers le bas. Elle est provoquée par une incapacité de la paroi à supporter l'effort qui lui est imposé : soit l'effort est trop important, soit la corne de la paroi est trop faible. Elle apparaît le plus souvent en quartier où elle prend le nom de « *seime quarte* ».

Fig. 39 Seimes quartes descendantes

Traitement

Eliminer la cause dans la mesure du possible :

Si le cheval n'est pas dans son aplomb, elle sera souvent associée à des talons chevauchés. Il faudra alors parer le pied du coté du talon chevauchant jusqu'à ce que l'angle formé par la surface d'appui du sabot et l'axe longitudinal du canon (observé au lever) soit le même que l'angle formé par l'axe longitudinal du canon et

le sol (au poser). (Voir section E, chapitre 48 : « Parage d'aplomb », deuxième paragraphe : « L'aplomb dans le plan frontal »).

Si la seime a été provoquée par des chocs en talons lors de la locomotion, il faudra surveiller que ceux-ci ne soient pas trop hauts et que le fer ne soit pas trop long en éponge.

La seime peut être due à un défaut de conformation horizontale, il faudra alors veiller à ce que l'éponge correspondante ne soit pas trop longue.

Diminution d'appui de la zone lésée

Il est souvent recommandé de pratiquer une suppression d'appui. C'est-à-dire de soustraire la partie distale de la paroi de son appui sur le fer. Cette suppression d'appui commence généralement un peu en avant par rapport à la direction de la seime et s'étend jusqu'au talon. On essaiera dans la mesure du possible d'augmenter l'appui du sabot sur des parties non concernées.

Immobilisation des lèvres de la seime

Quand la seime est importante, il faut parfois immobiliser les lèvres de la fissure. Ce qui peut se faire par la pose d'agrafes sur toute la hauteur de la seime, en prenant garde de ne pas compresser les tissus mous, ou par collage avec un matériau de reconstruction tel que du polyméthylméthacrylate ou une résine polyuréthane. Cette solution permet d'augmenter la stabilité de la boîte cornée, mais présente le risque d'enfermer des germes qui pourraient se développer et provoquer une infection.

Prévention des infections

Si la brèche doit être comblée, ce ne sera qu'après l'avoir minutieusement nettoyée.

Activation de la pousse de la corne

La suppression d'appui de la zone lésée facilite la repousse. En cas de seime sévère, on pourra cautériser la zone lésée, ou utiliser des substances irritantes (teinture d'iode), pour favoriser l'inflammation et donc la multiplication des cellules germinatives.

Parfois, le traumatisme causé aux cellules germinatives du chorion coronaire est important, et le défaut de pousse de la corne devient permanent. Dans ce cas, les parages successifs permettent de limiter la déformation, mais pas de la supprimer.

c. Les seimes horizontales

Les seimes horizontales sont généralement le résultat de décollements de la paroi qui se sont produits au niveau de la couronne et qui descendent sous l'effet de l'avalure. Ils peuvent être invisibles dans un premier temps et apparaître quelques mois après à mi paroi. Ces décollements peuvent être dus à des abcès qui auraient percés à la couronne, à des atteintes (voir plus bas) ou encore à des échauffements de surmenage tels qu'on en rencontre chez les chevaux d'endurance.

Elles ne sont généralement pas invalidantes et disparaissent avec l'avalure.

d. Les seimes cicatricielles



Fig. 40 Seime cicatricielles

Les seimes cicatricielles sont en réalité des défauts dans la pousse de la corne dès sa naissance à la couronne. On les trouve lorsque le chorion coronaire a été endommagé (atteinte, prise de longe …) et que le tissu cicatriciel ne peut produire de la corne de façon correcte. Elles sont presque toujours chroniques et rarement invalidantes.

e. Les seimes quartes

Les seimes quartes sont des seimes descendantes se situant en quartier ou en talon (voir plus haut).

f. Les seimes en sole

Les seimes en sole sont très rares. On les trouve généralement en fin d'hiver. Ce sont des crevasses qui partent généralement de la pointe de la fourchette et se dirigent vers l'avant. Très douloureuses elles font souvent boiter le cheval très bas d'autant plus qu'elles peuvent être un terrain très favorable aux infections et donc aux abcès. Lorsqu'elles sont bilatérales (sur les deux pieds) l'animal adopte la position du cheval fourbu ce qui peut fausser le diagnostic.

Traitement

Il faut ferrer avec un fer à caractère et une plaque de soins, bien entendu après avoir soigné l'abcès s'il y a lieu.

g. Les seimes en barre



Fig. 41 Seime en barre

Les seimes en barre sont des fissures qui peuvent s'étendre sur toute la hauteur de la barre dans le sens des tubules. Elles peuvent, comme les seimes en sole, être un terrain très favorable aux infections et donc aux abcès, et dans ce cas, le cheval boite alors très bas.

Traitement

On pare les talons pour y diminuer les charges et on amincit les bords de la seime. Il est parfois utile de les cautériser en faisant une pointe de feu au fond de la lacune.

h. Les seimes montantes

Atteintes



Fig. 42 Atteintes régulières

Le cheval se blesse en scalpant l'un de ses talons ou glomes antérieurs avec le fer d'un de ses autres pieds. En descendant, la marque sur le sabot aura l'apparence d'une fissure parallèle à la couronne qu'on appellera parfois « seime horizontale ». D'une manière plus générale, on appelle parfois « atteinte » toute plaie accidentelle de la partie distale du membre.



Fig. 43 Atteinte accidentelle

Traitement

Sur une blessure récente, la corne est légèrement décollée et la plaie suinte. Le glome lésé a tendance à être œdémateux. En général, le cheval boite. Cette plaie, située très près du sol, a rapidement tendance à être souillée par du sable et de la poussière. Il faudra donc finir de couper le lambeau de corne décollé et désinfecter soigneusement. Si on la néglige, des germes s'installent. La suppuration entraîne l'extension rapide de la lésion, et peut causer d'importants dommages.

Crapaudine



Fig. 44 Crapaudine

La crapaudine est une hyperplasie cornée, d'origine eczémateuse, prenant naissance au niveau du chorion coronaire, entraînant sa déformation et donnant naissance à une corne craquelée. Elle est rare et n'entraîne pas de boiterie.

Etiologie

La crapaudine peut être la conséquence d'une irritation du chorion, suite à un traumatisme au niveau de la couronne. Elle peut provenir d'une intoxication chronique par le sélénium.

Traitement

On égalise à la râpe les irrégularités de la corne. On cautérise ensuite la plaie à l'aide de teinture d'iode ou d'acide picrique à 5 %. On peut poser un pansement imbibé d'astringent. Le graissage régulier des pieds est nécessaire pour améliorer l'état de la fourchette.

Kératome ou kéraphylocèle



Fig. 45 Kéraphylocèle

Le kératome est une tumeur bénigne rare qui se développe dans les couches profondes de la paroi. Il est constitué d'un ensemble d'épaississements plus ou moins circonscrits, en forme de crête, de cône, de colonne ou de sphère. Situés en face interne de la paroi, ils peuvent la faire saillir vers le dehors. On observe ces épaississements le plus souvent en pince, parfois en mamelles et en quartiers.

Etiologie

Ces épaississements résultent d'une production anormale de corne, suite à une inflammation, septique ou non, du pododerme de la couronne ou de la paroi. Ainsi, ils peuvent faire suite à une seime, une fourmilière, un abcès récidivant, ou encore à des chocs répétés (cheval qui tape dans la porte de son box avec un antérieur). Cependant, la cause d'apparition du kératome reste parfois inconnue.

Symptômes

Le kératome est généralement situé en pince, rarement au niveau de la sole.

La boiterie peut être absente ou d'une intensité variable, en fonction de la situation du kératome et de sa taille.

S'il est massif, le kératome en pince peut entraîner une déformation de la paroi. Il peut aussi provoquer une compression de la phalange distale et son remaniement, pouvant aller jusqu'à sa fracture.

Un kératome peut s'infecter, et provoquer une forte sensibilité, une boiterie et une augmentation du pouls digité. Il faut alors le différencier d'un abcès de pied.

Diagnostic

Le kératome est souvent découvert par le maréchal-ferrant, qui constate une déviation de la ligne blanche en demi-cercle vers la sole.

Lorsqu'elle est présente, la boiterie peut être supprimée par une anesthésie digitale distale, pour un kératome solaire, et par une anesthésie digitale proximale, quand le kératome est situé en pince.

Pour un kératome massif situé en pince, un cliché radiologique en vue dorso-palmaire à 65° montre une déformation circulaire ou semi-lunaire de la troisième phalange, ainsi qu'une éventuelle fracture.

En cas d'absence de déformation radiologique de la phalange distale, l'échographie peut parfois permettre de visualiser le kératome, qui apparaît comme une masse hypoéchogène bien délimitée.

Traitement

Il est essentiel de supprimer la cause du kératome, lorsqu'elle est connue. Pour diminuer l'inflammation du pododerme, on peut pratiquer un sifflet en U inversé à la rénette ou à la râpe sur le bord distal de la paroi. Il permet de limiter l'appui de la zone lésée sur le sol. On peut aussi amincir la paroi à la râpe.

Si les soins orthopédiques ne suffisent pas pour supprimer la boiterie, on doit réaliser l'exérèse chirurgicale du kératome.

Bleime



Fig. 46 Bleime

La bleime est un hématome situé sur la sole généralement au niveau des talons.

Elle se produit plus fréquemment aux antérieurs et en talon interne. Les chevaux qui ont les pieds plats ou dont les talons sont bas sont plus exposés que les autres.

Etiologie

La bleime peut être provoquée par des contusions ou des compressions venant de l'extérieur, comme un caillou qui vient se loger dans une lacune latérale de la fourchette ou un fer dont les branches trop courtes viendraient appuyer sur la sole. Elle peut être aussi provoquée par des meurtrissures du pododerme en talon suite à la minéralisation des cartilages ungulaires ou à leur manque de souplesse.

Symptômes

Le cheval peut en boiter. Lorsqu'on comprime alors la sole au niveau de la zone meurtrie à l'aide d'une pince exploratrice, on observe une réaction vive du cheval.

Parfois, la contusion est visible après avoir lavé et brossé la sole. Mais le plus souvent, il faut déferrer et parer légèrement la sole pour observer la zone contuse.

La bleime est ***sèche*** lorsque la corne est simplement colorée en jaune et pointillée de sang. La bleime est alors de bon pronostic.

La bleime est ***humide***, puis hémorragique, quand la corne est rosée et légèrement décollée par infiltration de sang. Elle peut entraîner une boiterie, mais sa guérison est facile et rapide.

Enfin, la bleime peut devenir ***suppurée*** si on tarde à la traiter. La formation de pus décolle plus ou moins largement la sole, et l'infection peut s'étendre à l'intérieur du pied. Le cheval boite franchement.

Traitements :

a. Bleime sèche

En cas de boiterie, il suffit d'amincir à la rénette la corne de la sole anormalement colorée et ses alentours. Après ce parage, la corne doit être facilement dépressible quand on appuie avec le pouce. On ferrera le pied avec une plaque, pour protéger la zone contuse.

b. Bleime humide ou hémorragique

Le cheval est mis au repos. La corne est fortement amincie à la rénette, pour que les sécrétions se drainent facilement. On réalise des bains de pied quotidiens. Quand la lésion est plus étendue, et que la sole est sensible dans son ensemble, on pose un fer associé à une plaque protectrice.

c. Bleime suppurée

En plus des soins précédents, on enveloppe le pied dans un pansement jusqu'à la cicatrisation de la plaie.

Clou de rue

L'expression « clou de rue » est employée pour toutes les plaies qui perforent la surface plantaire du sabot, quelle qu'en soit la cause (pointes de métal ou de bois, éclats de verre…).

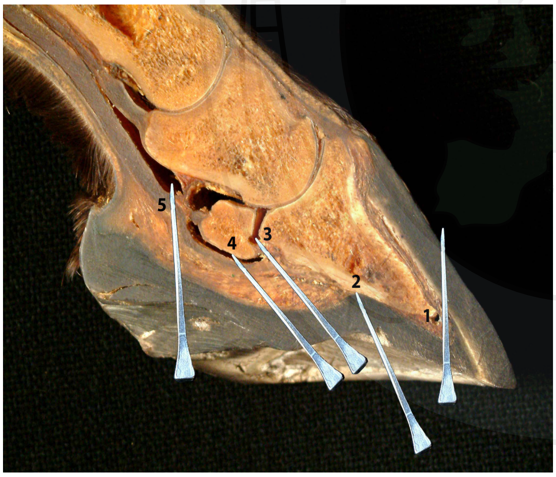


Fig. 47 Clou de rue

1) **Chair feuilletée**
2) **Phalange**
3) **Bourse synoviale articulaire**
4) **Bourse synoviale podotrochléaire**
5) **Bourse synoviale tendineuse**

Etiologie

Le lieu d'élection des clous et pointes est l'extrémité de la fourchette, car le clou est relevé par la pince du fer et glisse le long de la sole jusqu'à ce qu'il s'accroche sur la fourchette qu'il pénètre.

Symptômes

Si l'objet pointu atteint gravement les tissus sensibles, la boiterie est immédiate et accusée. Sinon, un abcès se forme et la boiterie apparaît 5 à 8 jours plus tard.

La gravité de l'accident varie avec l'emplacement de la piqûre. La zone la plus dangereuse correspond à la zone comprise entre la pointe de la fourchette et la pointe de la lacune médiane, car l'objet peut atteindre l'articulation sésamoïdo-phalangienne distale.

Traitement

Il faut dès que possible ôter le corps étranger dans sa totalité, et noter précisément l'endroit de la piqûre, ou mieux, faire une radiographie du pied de profil avant le retrait de l'objet.

Il faut ensuite amincir très largement la corne autour du point de pénétration, afin de faciliter le drainage. La cavité est désinfectée à l'aide d'une seringue contenant une solution antiseptique ou antibiotique.

Si la lésion est récente, des bains de pied quotidiens dans une solution antiseptique tiède suffisent. La cicatrisation se termine au bout de 8 à 10 jours. On ferre alors le pied avec une plaque protectrice. Compte tenu de la localisation et de la cause de la lésion, il est préférable de réaliser le jour même une injection de sérum antitétanique.

Quand la boiterie persiste après traitement, il faut réaliser une radiographie du pied, pour apprécier l'étendue de la zone lésée. Si la lésion est négligée, elle évolue vers un abcès.

Abcès de pied

Etiologie

Un objet pointu vient pénétrer la sole, ou de petits cailloux pénètrent par la ligne blanche. Les germes apportés se multiplient, et un abcès se forme.

Symptômes

La collection de pus finit par exercer une pression sur les régions sensibles : la boiterie apparaît. Elle est d'intensité élevée, et le cheval pose son pied en pince. A la palpation, le pouls digité est très prononcé. L'exploration de la sole à l'aide d'un marteau ou d'une pince exploratrice provoque un vif retrait du membre par le cheval. Ainsi, on peut en général localiser l'abcès.

Traitement

Si l'abcès est mûr, la corne apparaît dépressible au pouce à l'endroit où l'abcès va percer. Le point capital du traitement est de mettre à découvert la zone lésée pour en assurer le drainage. Si on laisse les choses évoluer d'elles mêmes, le pus provoque l'inflammation du membre, chemine sous la corne jusqu'à envahir totalement le pied et finit par suinter au niveau de la couronne.

Il faut amincir très largement la corne autour du point de pénétration, à la rénette, afin de faciliter le drainage. La cavité est ensuite désinfectée à l'aide d'une seringue contenant une solution antiseptique. Si l'abcès est peu développé, des bains de pied biquotidiens dans une solution antiseptique tiède suffisent.

On peut protéger le pied à l'aide d'un pansement, pour empêcher les souillures de venir combler et réinfecter la plaie. Il faut refaire le pansement après chaque bain. Le coton utilisé est imbibé d'une solution antiseptique.

Même si le cheval est vacciné, on réalise une injection antitétanique car ce type de blessure correspond aux conditions idéales de pénétration et de développement du bacille tétanique.

Au bout de 5 à 6 jours, le pus ne s'écoule plus. On enduit la plaie de goudron de Norvège. Si l'abcès était très développé et que les tissus sensibles ne sont pas encore protégés par la repousse de la corne, on bourre avec du coton et on place le fer en ajustant une plaque protectrice sur la sole. On laisse cette protection en place pendant 8 à 10 jours. Puis, s'il n'y a plus trace de boiterie, on enlève la plaque.

Si l'abcès n'est pas mûr, sa localisation est impossible, et par conséquent son débridement l'est aussi. Dans ce cas, on fait mûrir l'abcès en réalisant un emmaillotement à la graine de lin. On fait bouillir pendant 10 minutes dans une casserole un verre de graine de lin pour trois verres d'eau. Lorsque la préparation est refroidie mais encore tiède, on la place dans un sac plastique (type sac de supermarché) et on enfile le sac autour du pied. On réalise un pansement de pied par dessus, avec une bande de coton épais et un morceau de toile de jute, ou un ruban adhésif large et résistant. On change l'emmaillotement tous les jours jusqu'à ce qu'une zone de corne molle apparaisse : l'abcès est mûr.

Atteintes de la fourchette

Fourchette échauffée ou pourrie

Fig. 48 Fourchette pourrie



La pourriture de la fourchette correspond à un processus de dégénérescence des lacunes médiane et latérales, qui déchargent alors un exsudat noirâtre et nécrosé.

Etiologie

Elle apparaît le plus souvent dans des écuries mal entretenues, lorsque la litière est sale et que les pieds sont eux aussi mal entretenus. Elle est plus fréquente en hiver, quand les chevaux travaillent sur des sols mouillés, boueux. Les membres postérieurs sont souvent atteints en premier.

Symptômes

La fourchette est excessivement molle. Des lambeaux de corne s'en détachent, et ses lacunes déchargent une quantité excessive de sécrétions noirâtres et nauséabondes. Une fois le pied curé, les lacunes apparaissent profondes. Lorsque le chorion est atteint, curer les pieds provoque une réaction de sensibilité du cheval. La pourriture de la fourchette ne fait boiter que si l'atteinte est sévère.

Traitement

Il faut parer la fourchette de manière à ôter les morceaux de corne dégénérée. Chaque jour, après avoir curé les pieds, on bourre les lacunes avec du coton imbibé de solution antiseptique.

Quand la fourchette est sèche, on remplace alors la solution antiseptique par du goudron de Norvège. L'application régulière de goudron de Norvège sur la fourchette et la sole préviendra les récidives. Il faudra évidemment maintenir une bonne hygiène du pied et de la litière.

Crapaud

Le crapaud correspond à une lésion des tissus kératogènes de la fourchette, et parfois de la sole. L'épiderme superficiel subit une hyperplasie proliférative avec dégénérescence des couches externes.

Etiologie

C'est une affection rare, qui touche plus généralement les postérieurs, par suite d'une mauvaise hygiène (malpropreté des litières, absence de soin des pieds). Il faut savoir le différencier de la pourriture de la fourchette. Les germes en cause sont multiples.

Symptômes

La boiterie n'apparaît que lorsque l'infection gagne les parties sensibles du pied. Les signes cliniques sont par conséquent frustes en début d'évolution. Quand on lève le pied, on constate qu'il dégage une odeur forte et nauséabonde. La fourchette est intacte mais de forme très irrégulière. Le parage de la fourchette révèle un tissu sous-jacent hypertrophique blanchâtre. Un exsudat s'écoule.

Si on ne le soigne pas, le crapaud n'a aucune tendance à la cicatrisation spontanée. Il s'étend même à la sole, voire à la paroi.

Traitement

Le traitement consiste à nettoyer les pieds, mettre les plaies à vif et les cautériser avec de la teinture d'iode ou de l'acide picrique à 5 %. On ferre ensuite le pied sous plaque, en interposant entre la sole et la plaque un pansement très compressif imbibé d'antiseptique et d'astringent. Il faut continuer à faire travailler le malade. Bien sûr, une amélioration drastique des conditions d'entretien s'impose.

Nécrose de la ligne blanche

Etiologie

La nécrose de la ligne blanche est un phénomène banal et fréquent. La ligne blanche, zone de jonction entre la paroi et la sole, constitue une région de fragilité du sabot. De plus, elle se trouve recouverte par le fer et, par conséquent, ne peut être nettoyée. Des germes anaérobies s'y développent superficiellement, ce qui entraîne sa nécrose et son noircissement.

Symptômes

La nécrose de la ligne blanche ne fait pas boiter. Mais elle peut se compliquer d'une maladie de la ligne blanche ou d'une fourmilière. De plus, elle favorise la pénétration de corps étrangers (cailloux, …) qui peuvent provoquer des abcès de pied.

Traitement

Lors du parage, le maréchal-ferrant nettoie bien toute la zone noircie, afin de vérifier que le phénomène est peu étendu, et qu'il n'y a ni maladie de la ligne blanche ni fourmilière.

Maladie de la ligne blanche



La maladie de la ligne blanche est un processus kératinolytique caractérisé par la séparation de la paroi et de la sole le long de cette ligne, puis entre le podophylle et le kéraphylle. Elle se développe le plus souvent en pince et en quartiers.

Fig. 49 Maladie de la ligne blanche

Etiologie

Cette maladie affecte essentiellement les antérieurs. Les sabots asymétriques y sont prédisposés. Au niveau des parties les plus obliques, la ligne blanche est particulièrement mise à l'épreuve lors de l'appui, notamment sur les sols durs, ce qui facilite sa désunion.

Aucune étiologie n'a été scientifiquement prouvée, mais son apparition est favorisée par une corne molle et friable. Un mauvais entretien des pieds, ainsi que les affections ôtant au sabot son intégrité, comme le crapaud, la nécrose de la ligne blanche, ou un traumatisme, contribuent à son développement.

Symptômes

La corne de la ligne blanche peut être détruite sur une partie ou sur toute l'étendue du bord d'appui. Le développement de bactéries anaérobies entraîne la formation d'une masse noirâtre, malodorante au niveau de la ligne blanche. Si le phénomène est étendu, le cheval boite.

Traitement

Après avoir paré le pied, on ôte toute la corne noircie et friable de la ligne blanche, ainsi que la paroi en regard de cette zone. Si le creux formé est important, on peut le combler à l'aide d'une substance plastique ou du coton imbibé de produit antibactérien et/ou antifongique. Un fer couvert permet de protéger la lésion. Deux

pinçons placés de part et d'autre de la lésion permettent de stabiliser la paroi. La production de corne permettra au problème de se régler de lui-même.

Le maréchal devra surveiller attentivement les pieds du cheval, car il n'est pas rare que cette maladie réapparaisse un an ou deux après, et ceci tout au long de la vie du cheval.

Pour prévenir l'apparition de la maladie de la ligne blanche, le maréchal devra à chaque parage vérifier l'intégrité de la ligne blanche et creuser les moindres zones noircies et nécrosées.

<u>Fourmilière</u>



Fig. 50 Fourmilière

La fourmilière est un décollement de la couche moyenne de la paroi d'avec sa couche profonde, généralement provoqué par le développement en symbiose de bactéries anaérobies et de champignons au sein de la corne.

Etiologie

Une fourmilière prend généralement naissance par une ouverture ou une faiblesse de la ligne blanche. Une petite seime, un traumatisme lié à un choc violent sur la paroi, ou une nécrose de la ligne blanche peuvent être à l'origine de telles ouvertures. Elle apparaît aussi sur les chevaux laissés au pré sans soins des pieds. La corne qui n'a pas été parée se trouve décollée en raison du poids du cheval. La terre et les débris viennent agrandir le décollement. Des bactéries et des champignons anaérobies peuvent s'y développer, entraînant une nécrose des tissus.

Symptômes

Le cheval boite. La percussion de la paroi laisse entendre un son clair au niveau de la zone affectée. Parfois, l'extrémité distale de la paroi s'est décollée. On note une certaine sensibilité. A l'examen du pied au lever, on met en évidence un espace mort rempli de débris à l'intérieur de la paroi.

Traitement

Il faut parer le pied et débarrasser la cavité des débris qui l'encombrent. Puis on ôte toute la corne décollée, en prenant soin de ne laisser aucune trace de corne nécrosée.

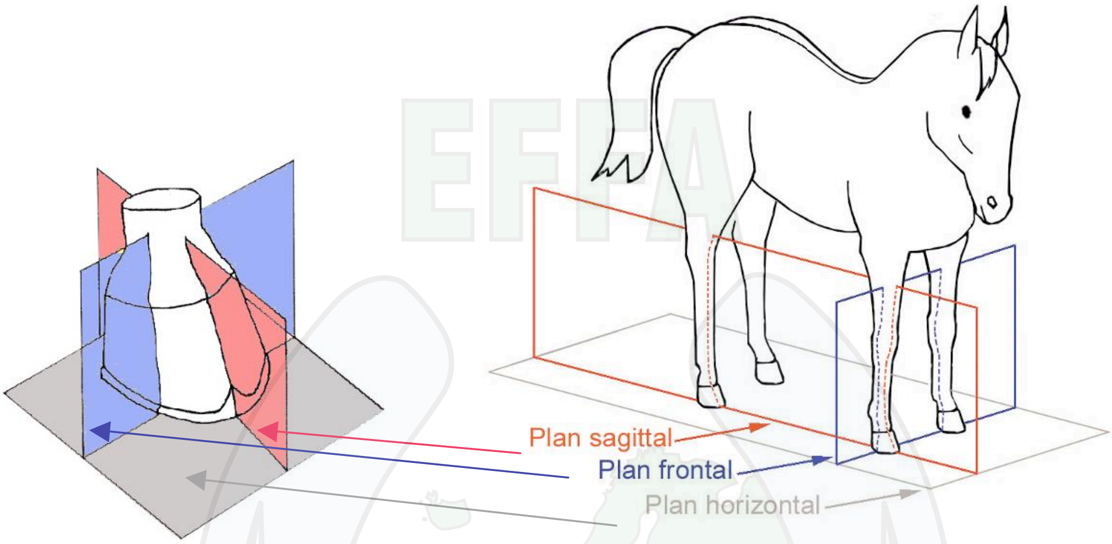
Si la fourmilière est peu étendue, on ferre ensuite avec un fer couvert pour protéger la zone sensible. Si elle est importante, on utilise un fer en cœur, afin de soutenir la phalange distale privée d'une partie de son support. Dans ce cas, on peut aussi combler la zone découverte par un substitut de corne, comme décrit pour les faux quartiers et les pertes de substance du sabot. Mais, sachant que la fourmilière a pour

origine des germes anaérobies, cette réparation est néanmoins à éviter dans un premier temps.

Quand la fourmilière est traitée rapidement, à l'aide de soins réguliers, la pousse de la corne permet le retour du sabot à la normale. Par contre, si on laisse la fourmilière évoluer, elle peut entraîner un abaissement de la troisième phalange. Le pied devient alors plat ou comble, et le pronostic s'assombrit.

Conformation des membres :

24. Généralités



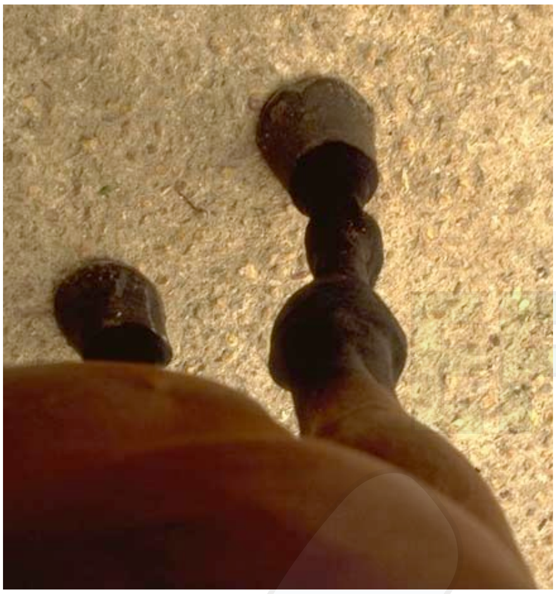
On entend par « aplomb » la conformation naturelle et les directions présentées par les différents rayons osseux des membres. La conformation des aplombs peut, suivant l'utilisation, exercer une influence sur la longévité de la carrière du cheval. Des aplombs irréguliers ou imparfaits peuvent prédisposer un individu à une usure prématurée des membres ainsi qu'à des lésions.

L'aplomb des membres est inhérent à chaque cheval et peut difficilement être modifié, sur le cheval adulte, sans risquer de créer des contraintes conduisant à des lésions ou des gênes.

Terminologie : observation des aplombs

Afin de repérer objectivement les aplombs dans l'espace, nous organiserons notre étude autour de trois plans :

- Le **<u>plan sagittal</u> du membre**, qui est son plan vertical de symétrie. L'observation des aplombs sur le plan para-sagittal se fait par **vue de profil**.
- Le **<u>plan frontal</u>**, qui est le plan vertical perpendiculaire au plan sagittal. On réalise l'observation des aplombs sur ce plan par **vue de face par rapport au membre**, par **vue de derrière le membre**, **et par vue plongeante sur la face dorsale du membre**. On peut aussi observer certaines déviations frontales en observant le canon et l'alignement phalangien des antérieurs, le pied levé. La distance qui sépare les sabots est égale à la largeur d'un boulet.
- Le **<u>plan horizontal</u>**, qui est le plan parallèle au sol. L'étude des aplombs sur ce plan est réalisée par **vue de face**, par **vue de derrière**, et par **vue plongeante sur la face dorsale du membre**.



On observera la direction des différents rayons osseux, celle des axes virtuels des articulations, ainsi que celle des glomes.

Fig. 51 Vue de l'épaule

25. Les aplombs

Les aplombs des membres s'étudient avec le cheval à l'arrêt, sur un sol horizontal, avec les deux membres de chaque bipède, antérieur et postérieur, bien alignés.

Les irrégularités d'aplomb des membres du cheval adulte peuvent être congénitales ou acquises. Elles doivent être bien comprises, car il faut le plus souvent ne pas chercher à les rectifier, mais bien aider l'animal à les supporter au mieux.

Aplombs idéaux : Les aplombs idéaux servent de référence pour la description des aplombs imparfaits, irréguliers ou simplement différents. <u>En aucun cas ils ne peuvent constituer un résultat à atteindre par le parage et la ferrure chez le cheval mature.</u>

<u>Membres antérieurs</u>

Plan sagittal

- La verticale abaissée de l'articulation du coude sépare l'avant-bras et le canon en deux moitiés sensiblement égales et touche le sol un peu en arrière du sabot.
- La verticale abaissée de la pointe du coude longe la partie postérieure de l'avant-bras et du canon et touche le sol à l'arrière du pied. La distance séparant les talons de la droite abaissée est égale à la longueur de la surface d'appui du sabot.

Le paturon est incliné de 50 à 55° par rapport à l'horizontale. La ligne formée par les rayons phalangiens n'est pas brisée.

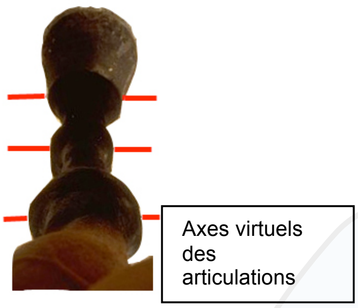
Plan frontal

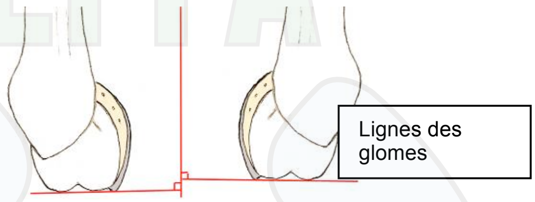
Vue de face, la verticale abaissée de la pointe de l'épaule partage tout le membre en deux moitiés égales et touche le sol au milieu du pied. La distance au sol séparant

les deux sabots est égale à la largeur d’un sabot. L’alignement des rayons osseux n’est brisé ni médialement, ni latéralement.

- **Plan horizontal**

Les axes virtuels des articulations ainsi que les lignes des glomes (ligne tangente aux deux glomes en face palmaire du sabot) sont perpendiculaires au plan sagittal du cheval.





Membres postérieurs

- **Plan sagittal**

La verticale abaissée de la pointe de la fesse rencontre la pointe du jarret, suit la face plantaire du métatarse et touche le sol un peu en arrière du pied.

La verticale abaissée de l’articulation de la hanche touche le sol au milieu du sabot. Le paturon est incliné de 55 à 60° par rapport à l’horizontale.

- **Plan frontal**

La verticale abaissée de la pointe de la fesse partage le bas du membre en deux moitiés égales et touche le sol au milieu du pied. La distance qui sépare les sabots est égale à la largeur d’un boulet. Les pieds sont légèrement tournés vers le dehors. Physiologiquement, les pieds postérieurs sont donc légèrement panards et un peu plus rapprochés que les pieds antérieurs.

- **Plan horizontal**

Les axes virtuels des articulations ainsi que les lignes des glomes forment avec le plan sagittal du cheval un angle légèrement fermé vers l’arrière.

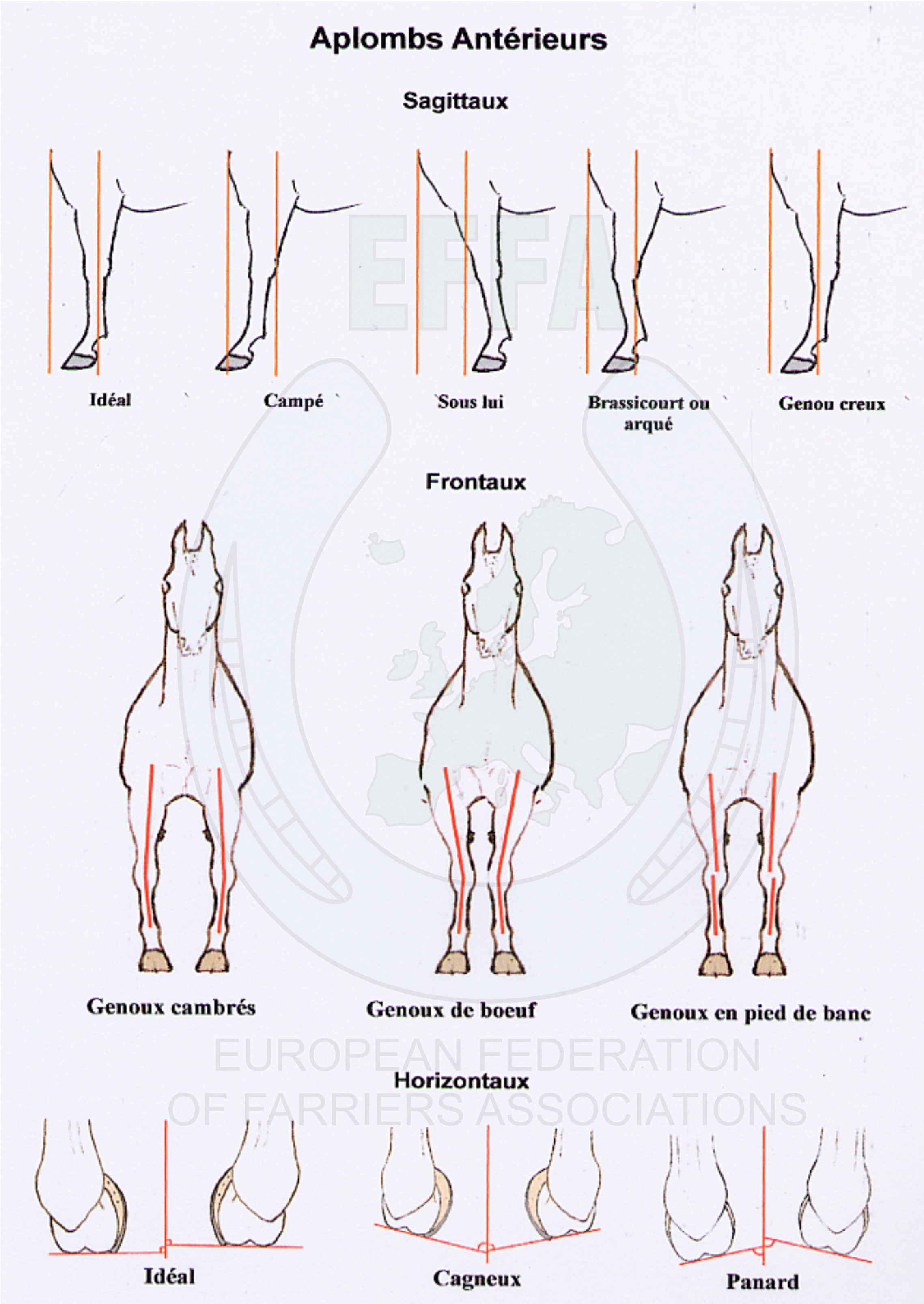
En locomotion

Les aplombs conditionnent la démarche et les allures du cheval, c’est pourquoi il faut aussi les examiner en déplacement, au pas et au trot. Le cheval dont la conformation est idéale possède théoriquement une locomotion idéale, qui sert de référence pour décrire les autres types de locomotion.

Le cheval aux aplombs idéaux marche en ligne, les deux membres d’un même côté se meuvent dans un même plan et sur la même piste. Au pas, si l’on regarde le cheval de face, l’antérieur masque le postérieur situé du même côté. Vu de derrière,

le postérieur masque l'antérieur. Les pieds semblent posés à plat. En réalité, le cheval de selle normalement conformé commence par poser ses pieds du côté externe, dans 65 % des cas pour les antérieurs, et dans 85 % des cas pour les postérieurs. Cependant, ce détail n'est pas visible à l'œil nu.

26. Aplombs antérieurs (déviations)



Aplombs différents

Les aplombs « différents » peuvent être irréguliers, imparfaits, ou défectueux. Ils peuvent aussi faire partie des critères recherchés pour une race. On répertorie ces aplombs par plan, bien que les variations se situent souvent au niveau de plusieurs plans à la fois.

Ces variations peuvent concerner le membre dans son ensemble, ou seulement une partie. Dans ce dernier cas, les déviations et les rotations sont visibles au niveau des articulations, mais leur siège se trouve généralement au niveau des os eux-mêmes.

Membres antérieurs

Plan sagittal

Ces positions sont généralement dues à des rétractions ou des laxités ligamentaires ou muscle-tendineuses. Elles peuvent aussi être consécutives à la recherche d'une position antalgique, c'est à dire plus confortable, pour limiter une douleur.

On dit que le cheval est :

Campé du devant

Quand le membre est oblique et le pied trop en avant. Le membre est en protraction. Sur sol dur, les phalanges se retrouvent généralement en flexion.

Cette caractéristique peut être congénitale ou acquise. Lorsqu'elle est acquise, elle peut correspondre à la recherche d'une position antalgique. On peut l'observer dans les cas de fourbure ou de maladie naviculaire. En effet, la position campée permet le relâchement de l'appareil fléchisseur profond du doigt, et tend à limiter le poids porté par les membres antérieurs aux dépends des membres postérieurs.

En locomotion, le cheval campé du devant a tendance à raccourcir la phase postérieure de la foulée. Il écourte la phase de propulsion en anticipant le lever du pied.

Sous-lui du devant

Quand le membre est oblique et le pied trop en arrière. Sur sol dur, les phalanges se retrouvent en extension.

Cette caractéristique peut être associée à la recherche d'une position antalgique. En effet, cette position tend à relâcher l'appareil suspenseur du boulet et l'appareil fléchisseur superficiel du doigt. Elle permet aussi de décharger du poids des postérieurs. On peut par conséquent l'observer lors de pathologie du ligament suspenseur du boulet, du tendon fléchisseur superficiel du doigt, ou lors d'une douleur aux membres postérieurs (dans ce dernier cas les postérieurs seront sous lui).

Le cheval sous-lui du devant possède un geste d'amplitude réduite. La phase antérieure de la foulée est diminuée. Il est prédisposé aux atteintes, en tapant ses antérieurs avec ses postérieurs, et peut même se déferrer.

Brassicourt (congénital) ou arqué (acquis)

Quand le genou est trop en avant.

On peut observer cette posture en cas de fatigue du tendon fléchisseur superficiel du doigt ou du suspenseur du boulet.

A genoux creux, effacés ou de mouton

Quand le genou est trop en arrière. Ce défaut prédispose aux claquages. Il est généralement congénital.

Court jointé

Quand le paturon est plus court que la normale.

Un cheval court jointé est généralement aussi droit jointé.

Droit jointé

Quand le paturon est trop redressé, et forme un angle de plus de 55° par rapport à l'horizontale.

Le cheval court et droit jointé lève fort les genoux et frappe fort sur le sol, ce qui lui donne des allures courtes et sèches.

Long jointé

Quand le paturon est plus long que la normale.

Un cheval long jointé est généralement aussi bas jointé.

Bas jointé

Quand le paturon est incliné à moins de 50° par rapport à l'horizontale.

Un cheval long et bas jointé possède des allures souples, ainsi qu'une grande amplitude de foulée. Ses tendons sont vulnérables, car la descente du boulet est importante.

Bouleté

Quand le boulet est trop en avant. L'angle formé par le canon et le paturon n'est pas fermé dorsalement.

Ce défaut est souvent associé à une extension inter-phalangienne.

Sur les antérieurs, le cheval peut se mettre par réflexe ou volontairement en bouleture en tendant son perforé à l'aide du muscle fléchisseur superficiel du doigt. Cette position diminue les tensions sur le perforant et le suspenseur du boulet.

En locomotion, le cheval bouleté ne peut pas amortir son appui au sol par la descente du boulet, et ne peut donc pas dérouler normalement ses allures.

Extension inter-phalangienne

Quand la ligne des rayons inter-phalangiens est brisée vers l'arrière. L'angle de la pince est plus aigu que l'angle du paturon.

Comme l'angle de la pince est plus aigu, la pince est généralement longue, ce qui ralentit le déclenchement du lever. L'appareil fléchisseur profond du doigt est d'avantage sollicité. Sur les radios de profil le sésamoïde distal apparaît plus dense.

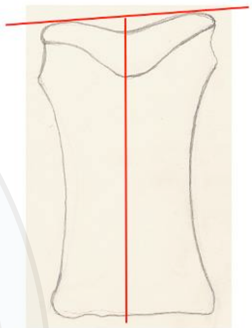
Flexion inter-phalangienne

Quand la ligne des rayons inter-phalangiens est brisée vers l'avant. L'angle de la pince est moins aigu que l'angle du paturon.

Dans l'amortissement, on peut observer une descente (extension) du boulet plus importante, ce qui sollicite d'avantage l'appareil suspenseur du boulet ainsi que l'appareil fléchisseur superficiel du doigt. Sur les radios de profil le sésamoïde distal apparaît moins dense.

Plan frontal

Dans ce plan, on parle de « déviation angulaire » quand elle ne concerne pas l'ensemble du membre. Dans ce cas, l'axe longitudinal du rayon osseux qui en est le siège, n'est pas perpendiculaire à l'axe transversal de sa surface articulaire.



On dit que le cheval est :

Trop ouvert du bas

Quand ses pieds sont trop écartés l'un de l'autre. Les membres antérieurs divergent distalement (s'écartent vers le bas).

En mouvement, les membres ont un geste en adduction (ou médio-motion), c'est à dire que le membre au lever se rapproche de celui qui est à l'appui. Le cheval risque donc de s'atteindre et de se couper. De plus, les tissus mous de la partie médiale des membres travaillent en excès.

Trop serré du bas

Quand ses pieds sont trop rapprochés l'un de l'autre. Les membres antérieurs convergent distalement (se rapprochent vers le bas).

En mouvement, les membres ont un geste en abduction (ou latéro-motion), c'est à dire que le membre au lever s'écarte de celui qui est à l'appui. Le cheval donne l'impression de marcher sur un fil. De plus, les tissus mous de la partie latérale des membres travaillent en excès.

Valgus d'une articulation

Quand la ligne des rayons osseux formant l'articulation est brisée vers l'intérieur (médialement).

Chaque articulation d'un membre peut être en valgus. Le siège d'un valgus correspond au rayon osseux dont l'axe transversal de sa surface articulaire n'est pas perpendiculaire à son axe longitudinal. Les deux axes forment un angle aigu en externe (latéralement).

Varus d'une articulation,

Quand la ligne des rayons osseux formant l'articulation est brisée vers l'extérieur (latéralement).

Chaque articulation d'un membre peut être en varus. Le siège d'un varus correspond au rayon osseux dont l'axe longitudinal n'est pas perpendiculaire à l'axe transversal de sa surface articulaire. Les deux axes forment un angle aigu en interne (médialement).

A genoux cambrés ou varus du carpe

Quand la ligne formée par les rayons osseux de l'avant-bras et du canon est brisée vers l'extérieur (latéralement). Les genoux sont trop écartés l'un de l'autre.

Le cheval en mouvement est maladroit. Les ligaments latéraux du genou sont fortement sollicités à l'appui et donc plus vulnérables, tandis que l'articulation est comprimée médialement.

A genoux de bœuf ou valgus du carpe

Quand la ligne formée par les rayons osseux de l'avant-bras et du canon est brisée vers l'intérieur (médialement). Les genoux sont trop rapprochés l'un de l'autre.

Dans ce cas, les ligaments médiaux du genou sont sollicités et vulnérables à l'appui, et l'articulation est comprimée latéralement. Le cheval possède des allures défectueuses.

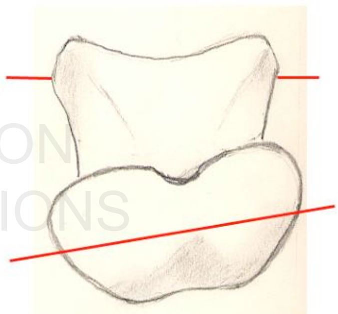
A genoux en pied de banc,

Quand le carpe est dévié par rapport à l'avant bras et au canon, qui sont alors généralement parallèles mais décalés. Il s'agit en fait de l'association d'un valgus de l'articulation antébrachio-carpienne et d'un varus de l'articulation carpo-métacarpienne.

Le cheval présentant ce défaut de conformation est souvent victime d'une usure prématurée du carpe, avec développement de vessigons et de lésions ostéoarthritiques.

Plan horizontal

Dans ce plan, on parle de « rotation ». Quand elle ne concerne pas l'ensemble du membre, les articulations proximale et distale du rayon osseux qui en est le siège possèdent des axes transversaux qui ne sont pas dans le même plan.



On dit que le cheval est :

Cagneux du membre (endorotation)

Quand un membre est tourné vers l'intérieur, coude vers l'extérieur. Le plan sagittal du membre converge vers l'avant vers celui du cheval.

Le membre cagneux se termine souvent par un varus du boulet et/ou du paturon. Le pied se retrouve alors de travers vers l'intérieur.

Le cheval pose son pied à plat ou commence par le côté médial. A la fin de la phase d'appui, lors de l'impulsion, le cheval exerce une poussée plus forte sur la partie externe de son membre. Le pied bascule sur la mamelle latérale et est « jeté » vers l'extérieur au lever.

Ensuite, pendant la phase de flexion, la trajectoire du pied est déviée latéralement du fait de l'endorotation du membre. On dit alors que le cheval billarde. Le membre revient en place pendant l'extension précédant l'appui.

La déviation de trajectoire observée est souvent amplifiée du fait de la cagnosité du pied.

Panard du membre

Quand le membre est tourné vers l'extérieur, coude vers l'intérieur.

L'axe horizontal du membre diverge vers l'avant de l'axe du cheval.

Le membre panard se termine souvent par un valgus du boulet et/ou du paturon. Le pied se retrouve alors de travers vers l'extérieur.

Le cheval panard pose naturellement son pied en commençant par le quartier ou le talon latéral. Le pied bascule sur la pince ou la mamelle médiale et est « jeté » vers l'intérieur au lever. Ensuite, pendant la phase de flexion, la trajectoire du pied est déviée médialement du fait de l'endorotation du membre. Le cheval a alors tendance à se faucher, s'atteindre et se couper.

Les phénomènes biomécaniques observés sont pratiquement inverses à ceux décrits pour le cheval cagneux du membre. La déviation de trajectoire observée est souvent amplifiée du fait de la panardise du pied.

Cagneux d'une articulation

Quand la partie du membre située sous l'articulation est tournée vers l'intérieur. La rotation siège au niveau d'un rayon osseux. L'axe transversal de sa surface articulaire distale forme un angle aigu vers l'avant par rapport à l'axe sagittal du cheval.

Si seule une articulation est concernée par la rotation, les articulations situées distalement possèdent des axes transversaux situés dans le même plan. Les rayons osseux distaux à la rotation fléchissent selon un plan convergeant vers l'axe sagittal du cheval.

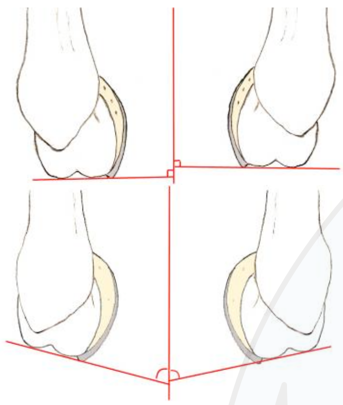
Le cheval cagneux d'une articulation l'est à partir de cette articulation. Ainsi, la déviation de trajectoire du membre en locomotion est identique à celle décrite pour un membre cagneux, mais ne concerne que la partie du membre située distalement au siège de la rotation.

Panard d'une articulation

Quand la partie du membre située sous l'articulation est tournée vers l'extérieur. La rotation siège au niveau d'un rayon osseux. L'axe transversal de sa surface articulaire distale forme un angle aigu vers l'arrière par rapport à l'axe sagittal du cheval.

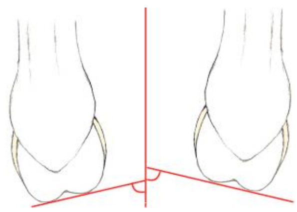
Si seule une articulation est concernée par la rotation, les articulations situées distalement possèdent des axes transversaux situés dans le même plan. Les rayons osseux distaux à la rotation fléchissent selon un plan divergeant de l'axe sagittal du cheval.

Le cheval panard d'une articulation l'est à partir de cette articulation. Ainsi, la déviation de trajectoire du membre en locomotion est identique à celle décrite pour un membre panard, mais ne concerne que la partie du membre située distalement au siège de la rotation.



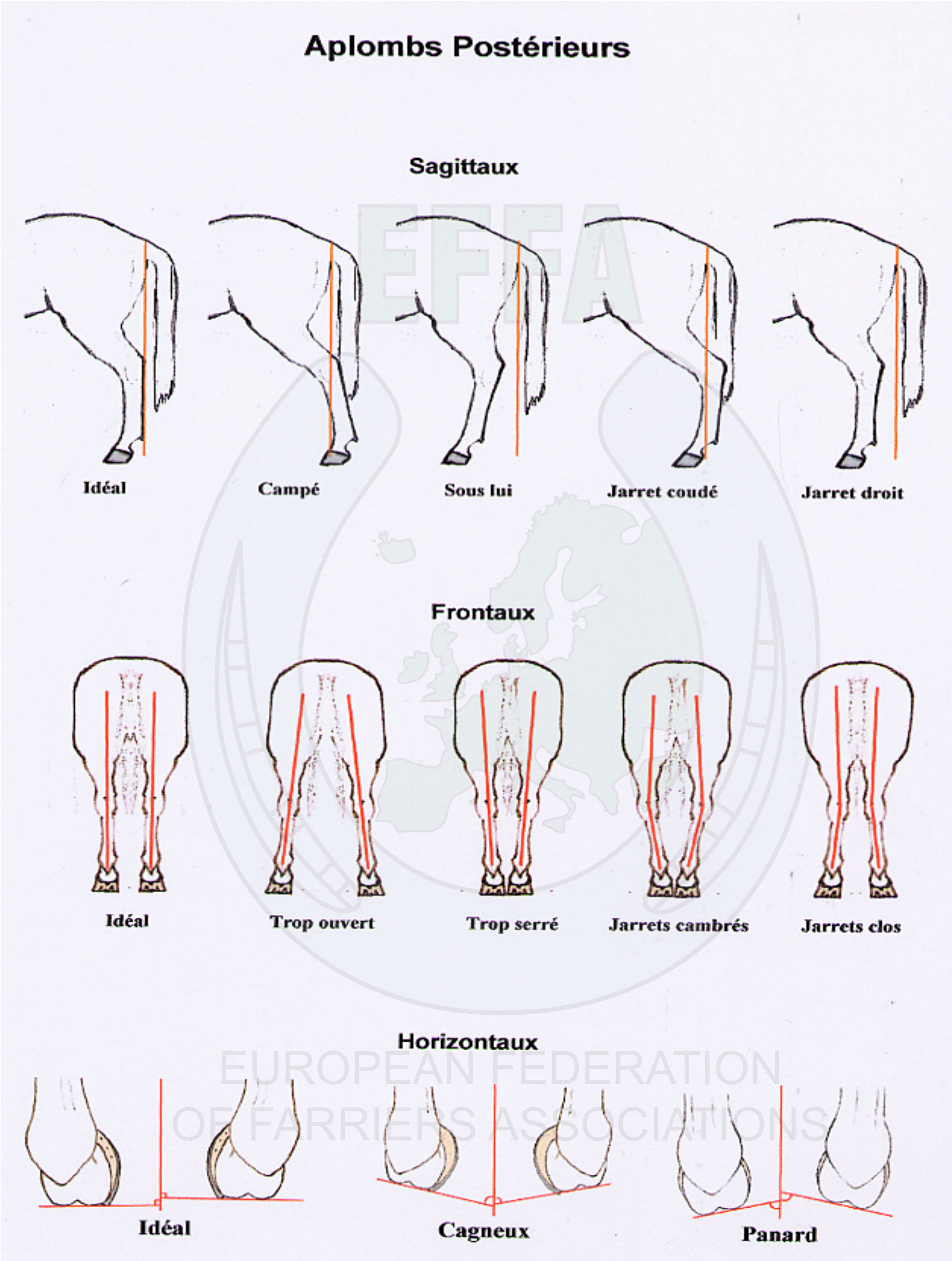
Aplomb

Panard



Cagneux

27. Aplombs postérieurs (déviations)



Membres postérieurs

Plan sagittal

Comme pour les membres antérieurs, ces postures sont souvent la conséquence de rétractions ou de laxités ligamentaires ou musculo-tendineuses. Elles peuvent aussi être consécutives à la recherche d'une position antalgique. On dit que le cheval est :

Campé du derrière

Quand, à l'arrêt, le membre est incliné et le pied trop en arrière.

Cette caractéristique peut être congénitale ou acquise. Lorsqu'elle est acquise, elle peut correspondre à la recherche d'une position antalgique. Cette position augmente l'extension des articulations, y compris l'articulation lombo-sacrée. Elle peut être signe d'une souffrance des jarrets ou d'une lombalgie.

Sous-lui du derrière

Quand le membre est oblique et le pied trop en avant.

Cette caractéristique peut être congénitale ou acquise. Lorsqu'elle est acquise, elle peut être associée à la recherche d'une position antalgique.

Quand le cheval se tient sous-lui du derrière et campé du devant, il tente de soulager ses membres antérieurs, comme dans le cas d'une fourbure antérieure.

Quand il se tient sous lui du derrière comme du devant, il décharge ses postérieurs. Cette position sera adoptée en cas de douleur telle que la desmites des suspenseurs du boulet postérieurs. Cette position permet de soulager aussi une lombalgie, en plaçant les vertèbres en flexion.

A jarrets coudés ou trop fermés

Quand les articulations du grasset et du jarret possèdent des angles trop fermés.

La pointe du jarret se trouve à l'arrière de la verticale abaissée depuis la pointe de la fesse. En mouvement, le cheval a facilement tendance à vaciller des jarrets.

A jarrets droits ou trop ouverts

Quand les articulations du grasset et du jarret possèdent des angles trop ouverts.

L'ensemble du tarse et du métatarse se trouve à l'avant de la verticale abaissée depuis la pointe de la fesse. Le boulet est généralement bas et les phalanges en flexion. Le cheval possède alors des difficultés pour engager ses postérieurs.

Comme pour les antérieurs, le cheval peut être :

Court jointé

Quand le paturon est plus court que la normale. Un cheval court jointé est généralement aussi droit jointé.

Droit jointé

Quand le paturon est trop redressé, et forme un angle de plus de 60° par rapport à l'horizontale. Le cheval court et droit jointé possède des allures sèches.

Long jointé

Quand le paturon est plus long que la normale. Un cheval long jointé est généralement aussi bas jointé.

Bas jointé

Quand le paturon est incliné à moins de 55° par rapport à l'horizontale. Un cheval long et bas jointé possède des allures souples, ainsi qu'une grande amplitude de foulée. Ses tendons sont vulnérables, car la descente du boulet est importante.

Bouleté

Quand le boulet est trop en avant. L'angle formé par le canon et le paturon n'est plus fermé dorsalement. Contrairement aux antérieurs, la bouleture des postérieurs ne peut pas être provoquée par contraction musculaire. En effet, au niveau du membre postérieur, le muscle planto-perforé, qui se poursuit par le tendon fléchisseur superficiel du doigt, est très peu développé.

Extension inter-phalangienne

Quand la ligne des rayons inter-phalangiens est brisée vers l'arrière. L'angle de la pince est plus aigu que l'angle du paturon. Comme l'angle de la pince est plus aigu, la pince est généralement longue, ce qui ralentit le déclenchement du lever. L'appareil fléchisseur profond du doigt est d'avantage sollicité. Sur les radios de profil le sésamoïde distal apparaît plus dense.

Flexion inter-phalangienne

Quand la ligne des rayons inter-phalangiens est brisée vers l'avant. L'angle de la pince est moins aigu que l'angle du paturon.

Dans l'amortissement, on peut observer une descente (extension) du boulet plus importante, ce qui sollicite d'avantage l'appareil suspenseur du boulet ainsi que l'appareil fléchisseur superficiel du doigt. Sur les radios de profil le sésamoïde distal apparaît moins dense.

Plan frontal

On dit que le cheval est :

Trop ouvert du derrière (et souvent panard)

Quand ses pieds sont trop écartés l'un de l'autre. Les tissus mous de la partie médiale des membres travaillent en excès. Le cheval possède des allures bercées.

Trop serré du derrière (et souvent cagneux)

Quand ses pieds sont trop rapprochés l'un de l'autre. Les tissus mous de la partie latérale du membre travaillent en excès. Les membres risquent de se blesser mutuellement si le maréchal tente de corriger ce défaut en laissant le sabot plus haut latéralement.

A jarrets cambrés ou trop ouverts ou encore varus du tarse.

Quand les jarrets sont trop écartés l'un de l'autre. Ce défaut prédispose à une usure prématurée de l'articulation du jarret. En locomotion, les jarrets auront tendance à vaciller lors de la propulsion.

A jarrets clos ou crochus ou encore valgus du tarse

Quand les jarrets convergent par leur pointe. Ce défaut prédispose à une usure prématurée de l'articulation du jarret.

Plan horizontal

Les postérieurs peuvent aussi présenter des rotations sectorielles du membre, mais cette particularité y est moins répandue que sur les antérieurs, et concerne surtout le pied.

Cagneux du derrière

Quand l'un ou les deux pieds sont exagérément tournés vers l'intérieur, et les jarrets sont tournés vers l'extérieur. Les jarrets sont souvent vacillants quand le cheval marche.

Panard du derrière

Quand un ou les deux pieds sont exagérément tournés vers l'extérieur, les jarrets vers l'intérieur. Les membres postérieurs sont naturellement légèrement panards.

En locomotion. Les défauts observés à l'arrêt se traduisent par des irrégularités d'allures. Outre les variations d'allures déjà décrites, le cheval peut :

- Vaciller des jarrets

Les jarrets se portent vers l'extérieur lors du poser, et le membre tout entier pivote autour de la pince du pied.

- Se croiser

Les antérieurs ou les postérieurs se placent l'un devant l'autre. Le cheval risque de buter ou même de tomber.

- Se toucher

Le membre au lever heurte le membre à l'appui, et, à la longue, use le poil.

- Se couper

Le cheval se touche violemment, au point de créer une plaie.

- Forger

La pince du membre postérieur frappe le fer de devant.

- S'atteindre

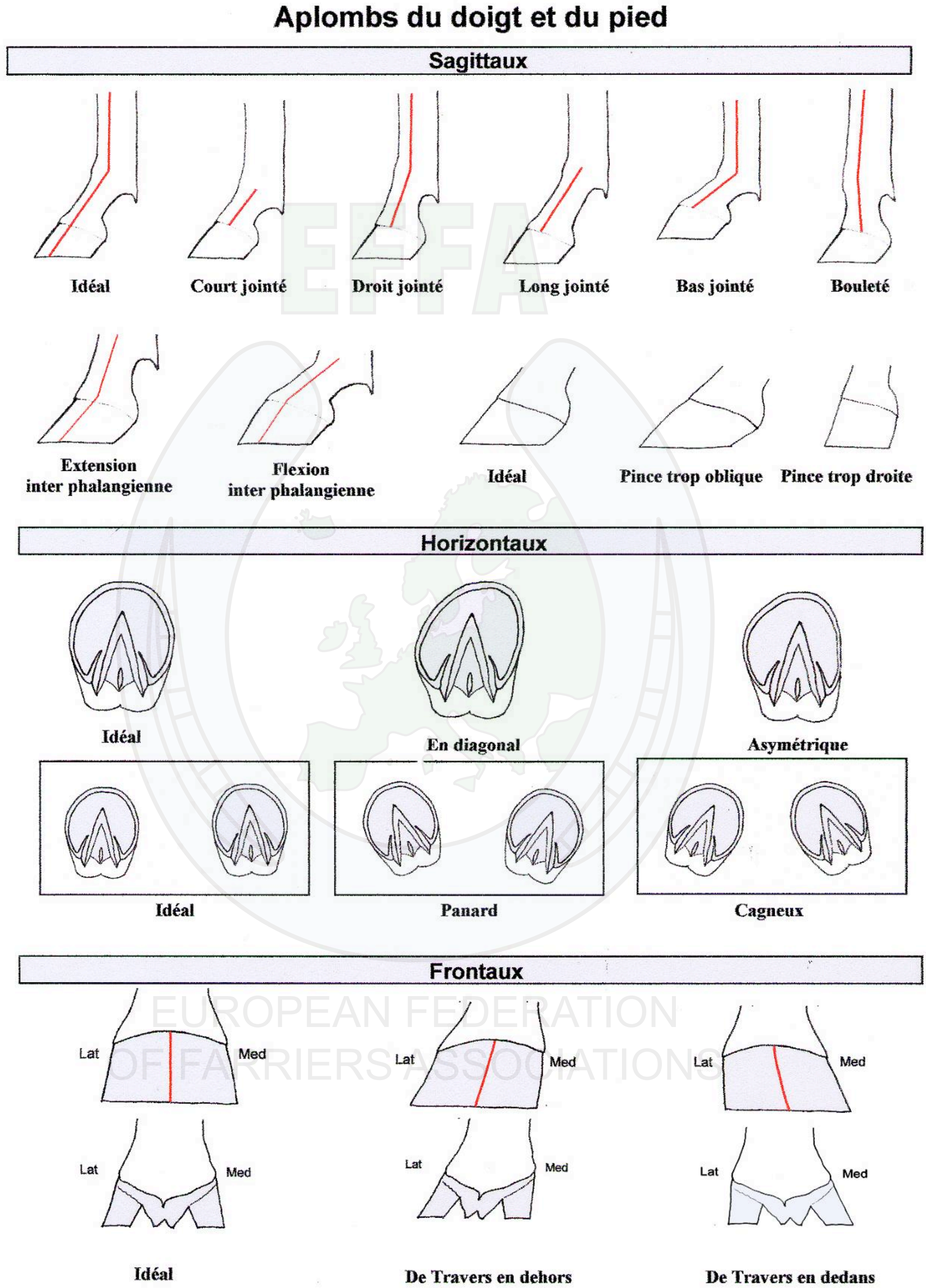
Le postérieur frappe l'antérieur.

- Buter (ou broncher)

Le cheval « rase le tapis », et heurte le sol avec la pince du sabot.

Tous ces défauts d'aplomb, à l'arrêt et en marche, prédisposent les membres à une usure précoce.

28. Aplombs du doigt et du pied (déviations)



Aplombs des pieds

Nous prenons ici le terme de « pied » dans son acception en maréchalerie, c'est-à-dire : « la boite cornée et tout son contenu ».

L'aplomb des pieds, comme l'aplomb des membres, est inhérent à chaque cheval et même à chacun de ses membres. Sur les chevaux adultes, sauf raison orthopédique ou thérapeutique, cet aplomb devra être respecté et conservé lors du parage. Dans ce cas le cheval sera dit « d'aplomb », c'est-à-dire que le pied a été paré de façon à imposer aux articulations et aux tissus mous du membre distal, un minimum de contraintes tout en permettant à l'animal de réaliser les performances que l'on attend de lui. Le centre de pression se trouve en statique sur l'axe de la fourchette à environ 1 centimètre derrière la pointe, les charges supportées par le pied sont alors équitablement réparties médio latéralement.

Des aplombs de pieds irréguliers ou imparfaits peuvent prédisposer un individu à une usure prématurée des membres ainsi qu'à des lésions.

D'après la méthode des plans, on considère qu'un pied reposant à plat sur le sol possède un aplomb idéal si :

- **Plan frontal (vu de face ou de derrière) :**

L'axe virtuel du milieu de la pince est à la fois perpendiculaire au sol et à la couronne. Les quartiers sont de même hauteur et les angles qu'ils forment avec le sol sont de valeurs proches (le quartier médial est physiologiquement un peu plus vertical que le quartier latéral). La couronne est parallèle au sol.

Vu de derrière les glomes se trouvent à la même hauteur.

Si toutes ces conditions sont réunies, la face inférieure de la phalange distale est parallèle à la surface d'appui au sol, et celle-ci est perpendiculaire au plan axial longitudinal du membre (les entrées du sinus semi-lunaire peuvent être prises comme repère radiographique).

- **Plan sagittal (vu de côté) :**

Le profil de la pince prolonge sans brisure celui du paturon ; il forme avec l'horizontale, un angle compris entre 50° et 55° pour les antérieurs, 55° et 60° pour les postérieurs.

L'orientation des talons est identique à celle de la ligne de pince.

Si toutes ces conditions sont réunies, la face inférieure de la phalange distale, inclinée vers l'avant, forme avec l'horizontale un angle de 3° environ.

- **Plan horizontal (forme horizontale de la surface d'appui et direction du pied) (vue de dessus ou pied levé) :**

La surface d'appui est relativement ronde aux antérieurs, elle est en revanche relativement plus pointue en pince aux postérieurs.

L'axe de la fourchette partage le pied en deux parties égales. Il est pratiquement l'axe de symétrie de la surface d'appui. La ligne des talons coupe perpendiculairement l'axe de la fourchette. La ligne des glomes est perpendiculaire au plan sagittal du cheval.

La mamelle latérale est légèrement plus effacée que la mamelle médiale. La partie la plus large du quartier latéral se situe à la moitié de la longueur totale du pied et celle du quartier médial légèrement plus en arrière. La forme du bord extérieur de la surface d'appui est une projection de celle de la couronne.

Aplombs différents

Les aplombs « différents » peuvent être irréguliers, imparfaits, ou défectueux. Nous n'étudierons dans ce chapitre que les aplombs naturels, autrement dits de conformation. L'influence du parage sur les aplombs du pied sera étudiée plus loin.

Plan frontal

Lorsque l'axe de la pince n'est pas perpendiculaire au sol on dit alors que le pied est de travers. L'angle d'inclinaison est très différent du quartier médial au quartier latéral, le quartier le plus oblique aura tendance à s'évaser. Les pieds peuvent être de travers sans être ni cagneux ni panards.

Le pied est de travers vers l'extérieur lorsque l'axe de la pince forme un angle aigu médialement par rapport à l'horizontale. Cette conformation est souvent due à un valgus ou à une conformation trop ouverte du bas.

Le pied est de travers vers l'intérieur lorsque l'axe de la pince forme un angle aigu latéralement par rapport à l'horizontale. Cette conformation est souvent due à un varus ou à une conformation trop fermée du bas.

Plan sagittal

Pince trop oblique

Lorsque l'angle de la pince, vu de profil, est inférieur à 50° pour les antérieurs et à 55° pour les postérieurs. Le pied à pince trop oblique est souvent associé à une extension inter-phalangienne.

La pince est généralement longue. Le lever du pied est par conséquent ralenti, et l'appareil fléchisseur profond du doigt est sollicité. Le cheval présentant cette conformation possède généralement des allures rasantes de grande amplitude.

Pince trop droite

Quand l'angle de la pince, vu de profil, est supérieur à 55° pour les antérieurs et à 60° pour les postérieurs. Le pied à pince trop droite est souvent associé à une flexion inter-phalangienne.

Pendant la phase d'amortissement, la descente du boulet, c'est à dire la flexion des articulations inter-phalangienne, est plus importante. Ainsi, il y a une sollicitation importante de l'appareil suspenseur du boulet et de l'appareil fléchisseur superficiel du doigt. Le cheval possède globalement des allures relevées mais d'amplitude courte.

Plan horizontal

Pied en diagonale

Quand une des mamelles du pied est fortement effacée au profit de l'autre, le quartier et le talon correspondants à la première sont au contraire développés alors que du coté de la deuxième, le quartier est plus vertical et le talon effacé.

Pied panard

Quand il diverge de l'axe sagittal du cheval. La ligne de ses glomes forme, avec l'axe sagittal du cheval, un angle aigu vers l'arrière.

Pied cagneux

Quand il converge vers l'axe sagittal du cheval. La ligne de ses glomes forme, avec l'axe sagittal du cheval, un angle aigu vers l'avant.

Pied asymétrique

Quand la fourchette ne partage pas la surface d'appui en deux parties égales. Le coté présentant moins de surface aura tendance à s'enfoncer d'avantage dans les sols pénétrables.

B. Déterminer les besoins du pied du cheval :

29. Soins des membres

Pour prévenir les accidents au niveau des membres, il faut tout d'abord adapter la difficulté et la durée du travail en fonction du cheval (condition physique, âge, poids…).

Un terrain trop dur augmente les chocs articulaires et sollicite fortement le système d'amortissement. Un terrain trop profond, mou, ou gras entraîne une sollicitation plus importante des tendons. Il faut par conséquent adapter le travail en fonction du terrain.

Après un travail long ou difficile, on peut soulager les membres en les douchant à l'eau froide. On peut aussi faire un cataplasme à l'argile verte, ou les mettre sous bandes pendant la nuit.

En ce qui concerne la ferrure, on veille à l'adapter au type de travail et au type de terrain. Dans la mesure du possible, il faut éviter un travail difficile (concours, séance d'obstacle…) lorsque le cheval est en fin de ferrure ou lorsqu'il vient juste d'être referré.

30. Soins des pieds

Les pieds doivent être curés tous les jours, avant et après le travail. On prend soin de bien dégager les lacunes de la fourchette.

Les pieds doivent être graissés une fois par semaine. En été, on utilise plutôt de l'onguent blond ou vert, qui assouplit la corne. En hiver, on préfère utiliser de l'onguent noir, qui contient du goudron de Norvège, pour éviter le ramollissement de la corne. Enfin, le cheval doit être paré et/ou ferré toutes les six à huit semaines.

31. Communication avec les personnes concernées

La communication avec le propriétaire est d'une réelle importance. Tout d'abord, il faut lui expliquer qu'il faut régulièrement referrer son cheval, pour éviter la destruction de la corne et les troubles locomoteurs.

De plus, toute modification du type de ferrure doit faire l'objet d'une explication, afin de faire comprendre au propriétaire son importance. Lors de la mise en place d'une ferrure orthopédique, il faut aussi lui indiquer les types de sols, de travaux… à réaliser ou à proscrire.

Enfin, le maréchal doit aussi prévenir le propriétaire s'il s'aperçoit d'un quelconque problème de santé chez un cheval.

C. Matériel, équipements et méthodes de travail :

Les outils et leur entretien :

32. Outils adaptés à la tâche

Les outils et leur entretien

L'équipement de base pour la forge se compose principalement des outils suivants :

- **Marteaux :** ils peuvent être de tailles différentes, de formes différentes (à pane en travers, à boule, carré, etc..), et de poids différents (d'un quart de kilo à 1,5 kg).
- **Tenailles de forge :** on a normalement besoin de plusieurs tenailles : une pour chaque épaisseur de fer utilisée.
- **Raineur :** il convient d'en avoir plusieurs afin de pouvoir correctement rainer les différentes épaisseurs de fer.
- **Etampe :** il faudra disposer de plusieurs d'entre elles selon la taille des clous qu'il faudra loger dans l'étampure.
- **Poinçon à contre-percer :** de forme et de taille adaptée à l'étampe utilisée.
- **Poinçon à calibrer :** poinçon plus fin que les autres pour déboucher et calibrer les contre-perçures.
- **Pointeau :** outil pour marquer le fer.
- **Réglet en métal :** pour mesurer les fers, aussi bien à froid qu'à chaud.
- **Râpe de maréchal :** outil métallique à deux faces, un côté râpe et un côté lime. Elle est utile pour niveler et polir le sabot.

Maintenance des outils

Marteau :

Avant de commencer à travailler, il convient de vérifier que la tête du marteau ne bouge pas sur le manche. En cas de mouvement, il faut le réparer, soit en mettant le manche à tremper pour le faire gonfler, soit en changeant le manche.

Vérifier qu'il n'y a pas de fissures sur la tête du marteau et, le cas échéant, ces dernières devront être meulées ou limées afin d'éviter tout risque d'éclatement.

Tenailles :

Quand les tenailles sont trop grandes par rapport à l'épaisseur du fer à travailler, il faut les modifier à chaud pour les ajuster jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement adaptées à la taille désirée. On resserre ensuite le rivet de façon à toujours disposer d'un peu de jeu à froid puisque, quand elles sont chauffées, elles se dilatent un peu.

Raineur :

Un bon raineur doit être suffisamment affilé pour pouvoir marquer la rainure sans trop d'effort. Moins le fer à rainer est épais, plus le raineur est large. Pour ré-affiler le raineur, on utilise un papier à grain très fin ou une lime très fine sur un raineur un peu chaud.

Etampe :

Elles sont normalement fabriquées en acier autotrempant. Après avoir frappé sur l'étampe, la pointe qui est en contact avec le fer chaud peut se rétracter, ou même se casser. Rectifier un raineur à chaud et au marteau évite la perte de matière qui se produit s'il est rectifié à l'aide d'une ponceuse à bande. La forme d'une étampure doit coïncider avec la forme du collet du clou qui sera utilisé.

Poinçon à contre-percer :

La pointe du poinçon doit être de la même taille que la pointe de l'étampe. Lorsque le poinçon est endommagé, il doit toujours être rebattu à chaud et au marteau. Il faudra aussi surveiller que ses extrémités ne présentent pas de fissure : on dirait alors qu'il est « pailleux ».

Poinçon à calibrer :

Sa pointe est plus fine que celle du poinçon à contre-percer afin de pouvoir calibrer les contre-perçures une fois le fer forgé.

33. Matériaux adaptés à la tâche

La ferrure normale doit respecter le pied et le mouvement du pied du cheval et s'adapter au mieux à sa locomotion naturelle.

Toutefois, quand on demande au cheval de fournir des efforts ou un travail qui ne ressemblent pas à sa locomotion naturelle, ceci peut accentuer certaines déviations du mouvement, entraînant parfois des glissades ou des chutes susceptibles de provoquer des lésions.

Pour éviter cela, on peut adapter différents artifices sur la ferrure qui vont réduire ou annuler ces mouvements excessifs.

Pour les concours de saut d'obstacles

Suivant les terrains sur lesquels évoluent les chevaux, les réceptions ou démarrages de saut peuvent être dangereux principalement sur l'herbe. Bon nombre de participants demandent donc à leur maréchal d'ajouter des mortaises sur les fers.

Mortaiser consiste à percer des trous dans les fers et à tarauder ces derniers afin de pouvoir y visser des crampons de différentes tailles ou grosseurs, en fonction des terrains.



Pour l'attelage

En attelage, les chevaux sont amenés à tirer des charges plus ou moins lourdes sur des terrains divers et variés, que ce soit en compétition ou pour le loisir.

Suivant le poids et le travail demandé, le renforcement du fer peut se faire à l'aide de clous à pointes en carbure de tungstène ou de crampons fixes, ou encore avec des cônes de carbure de tungstène ou des crampons vissés.

C'est le propriétaire, conseillé par le maréchal, qui en général décide de ce qu'il veut mettre.



Pour la randonnée ou toute monte d'extérieur

Les chevaux de randonnée, de chasse à cour ou de ski joëring dans certaines régions sont amenés à évoluer sur des terrains très difficiles ou dangereux. Dans ces cas là, on utilise généralement des pointes ou des cônes en carbure de tungstène fixés dans le fer ; on peut aussi utiliser des clous à tête proéminente.





Autres techniques et matériaux

Pour renforcer les fers, d'autres techniques peuvent être utilisées comme celle consistant à recharger ces derniers à l'aide de la soudure.

Le système est le même que la soudure à l'arc et se pratique à l'aide de baguettes de rechargement qui, en fondant, déposent un cordon d'acier sur le fer, créant ainsi une surépaisseur qui augmente l'accroche du fer.

Ou encore, si les fers du cheval sont rainés sur toute la longueur des branches et de la pince, on peut braser des cônes à l'aide de cuivre dans les rainures. Cette

technique peut s'effectuer soit à l'aide d'un chalumeau, soit à la forge au gaz en posant un tortillon de cuivre sur la rainure. Au moment où il fond, on place le cône sur la goutte de cuivre ainsi obtenue.





Toutes ces techniques ne doivent pas être utilisées à long terme car au fil du temps, bien qu'elles réduisent effectivement le glissement du pied, elles réduisent aussi le mouvement général des membres et peuvent provoquer des lésions tendineuses ou ligamentaires.

Il est très important de rendre rapidement au cheval une locomotion la plus proche possible de sa locomotion naturelle.

Par contre, ces techniques peuvent aussi servir, dans certains cas, à soulager des lésions qui provoqueraient des usures excessives du pied si le cheval n'était pas ferré, et permettent de donner plus de confort à l'animal.

34. Propriétés des matériaux

Fer, acier et aluminium

Le fer

Le fer industriellement pur a peu d'applications à cause de ses faibles propriétés mécaniques. C'est pour cela qu'il est utilisé allié avec du carbone, pour améliorer ses propriétés, c'est donc de l'acier.

L'acier

Il s'agit d'un matériau ferreux avec un contenu en carbone qui oscille entre 0,03 et 1,67 %.

Plus la teneur en carbone d'un acier est élevée, plus sa dureté et sa résistance à la traction sont importantes, mais sa flexibilité et sa malléabilité sont considérablement réduites. Le carbone augmente sa fragilité. Le point de fusion de l'acier varie entre 1 300 et 1 400 ºC.

Les propriétés générales de l'acier sont les suivantes :

- Il est flexible et malléable.

- Sa résistance diminue lorsque le pourcentage de carbone augmente. Pour ce qui est de sa résistance mécanique, sa dureté et sa fragilité augmentent avec la teneur en carbone.
- En fonction de cela, on peut classer les différents types d'aciers de la façon suivante : les aciers extra doux, très doux, doux, semi doux, semi durs, durs, très durs et extra durs.
- La capacité à souder l'acier diminue avec le pourcentage de carbone. Il rouille facilement.

L'a**luminium :**

L'aluminium est un des principaux composants de l'écorce terrestre : il représente une proportion de 8 % de son poids. Néanmoins, dans la nature, il ne se rencontre pas tel quel, mais sous forme d'oxyde (alumina $AL2O3$), formant partie d'une gamme de minéraux tels que la cyanite, la silimanite, la bauxite et le corindon.

La source minérale métallique de l'aluminium est la bauxite.

L'aluminium est un métal de couleur blanche qui, une fois poli, ressemble à l'argent. Sa densité est de 2,7 g/cm3, c'est-à-dire, un tiers de celle du fer. Le seul métal d'usage industriel plus léger que l'aluminium est le magnésium.

Le point de fusion de l'aluminium est très bas, 660 ºC.

Propriétés mécaniques de l'aluminium :

- Grande flexibilité et grande malléabilité à basse température. A haute température, il devient fragile et cassant.
- Sa résistance mécanique est faible lorsqu'il est pur, et elle augmente lorsqu'il est combiné en alliage avec d'autres métaux.
- En alliage, sa flexibilité, sa résistance à la corrosion et sa conductivité thermique et électrique diminuent.
-

35. Propriétés de l'équipement pour le travail

L'équipement de travail doit posséder les propriétés suivantes :

- **Sécurité :** pour éviter les risques aux personnes et aux animaux.
- **Efficacité :** il doit toujours se trouver en parfaite condition d'utilisation. Les outils et les équipements doivent permettre de travailler minutieusement et de gagner du temps.
- **Rentabilité :** il doit être résistant et versatile afin de durer le plus longtemps possible.
- **Réparable :** il est très important que les outils et les machines puissent être réparés facilement. Il faut aussi pouvoir se procurer facilement des pièces de rechange.
- **Ergonomie :** celle-ci permet de travailler avec commodité, en évitant la fatigue excessive et les lésions posturales.

- **Adéquation à la tâche :** chaque outil ou machine doit être adapté à la tâche à réaliser. A chaque tâche son outil...
-

36. Entretien des outils et de l'équipement

Pour que les outils et l'équipement gardent leurs propriétés, il est très important d'établir un bon système d'entretien.

Les aspects les plus importants dont il faut tenir compte sont :

- Réviser quotidiennement les outils et les machines qui sont utilisés le plus souvent.
- Réparer immédiatement les détériorations ou les avaries qui se produisent.
- Nettoyer quotidiennement l'équipement utilisé. Les outils et les machines ne doivent pas rester sales ni mouillés.
- Ranger de manière ordonnée pour faciliter l'accès.
- Séparer les outils des produits pouvant être incompatibles entre eux.
- Conserver l'équipement dans un endroit dont les conditions de température et d'humidité sont adéquates.
- Disposer des pièces de rechange de base pour les réparations habituelles.
- Conserver les manuels d'utilisation des machines, fours, outils à souder, à couper etc. et mettre en application leurs indications.

Techniques spécifiques :

37. Techniques de forge

Refouler :

Technique qui consiste à augmenter la largeur et/ou l'épaisseur d'une partie déterminée de la pièce au dépend de sa longueur en ramenant le métal par tassement. Cette opération s'effectue en chauffant la partie à refouler puis en frappant sur l'extrémité de la pièce.

Étirer :

C'est la technique inverse du refoulement. Elle consiste à diminuer l'épaisseur et/ou la largeur en augmentant la longueur. Il est nécessaire de chauffer la pièce et de la frapper avec le marteau sur l'enclume alternativement à plat et sur champ.

Calibrer :

Consiste à ajuster avec précision les mesures de la section de la pièce. On travaille sur métal chaud avec le marteau et l'enclume.

Etamper :

Permet de modifier le profil du métal en interposant un autre outil entre sa surface et le marteau. Ceci peut s'effectuer à chaud ou à froid, selon type d'estampage.

Cintrer :

Appliquer la courbure désirée à la pièce de métal. La pièce de métal est frappée entre la tenaille et l'enclume (intérieur) ou depuis l'avant du support de l'enclume, la tenaille se trouvant à l'opposé, côté forgeron (extérieur).

Plier :

Il s'agit de créer un angle sur la pièce de métal à plat ou sur champ. On utilise le marteau et les bords de l'enclume. Si on veut que la pièce conserve sa section, il faudra la refouler dans l'angle.

Redresser :

Sert à diminuer la courbure à la pièce de métal.

Percer :

Pratiquer un trou dans la pièce de métal à l'aide du marteau et du poinçon.

Couper :

On peut couper le métal de différentes façons : à froid, en plaçant un outil soit entre le marteau et la pièce à couper, soit entre la pièce et l'enclume, ou directement en frappant la pièce sur un bord de l'enclume.

38. *Techniques de trempage*

Définition :

Le terme traitement thermique désigne toute opération faite à chaud et destinée à modifier la structure d'un métal pour lui donner de nouvelles qualités. Ces traitements sont :

Pour l'acier : **la trempe, le revenu, le recuit** et **la cémentation**

Pour la fonte : **la malléabilisation**

Composants de l'acier à outils :

Le fer pur (Fe) : l'acier à outils en contient entre 98,5 et 99,5 %.

Le carbone (C) : l'acier à outils en contient entre 0,5 et 1,5 %.

L'acier ne prend bien la trempe qu'à partir d'une teneur en carbone de 0,5 % (aciers **demi-durs**). Entre 0,1 et 0,4 %, il s'agit d'acier **doux**.

Trempe simple à la forge (trempe combinée)

Les outils simples et courants, normalement constitués d'acier à outils, sont chauffés dans un four à gaz ou sur la forge. Avec la forge, le soufre et le phosphore contenus dans la houille de forge doivent êtres brûlés, donc il ne faut pas mettre de houille fraîche sur le foyer avant de tremper (le contact de ces substances avec l'acier le rend cassant).

On chauffe l'acier (un poinçon par exemple) lentement et à cœur jusqu'à une température de 600 °C environ (couleur brun-rouge), puis on le chauffe plus rapidement à la température de trempe qui est d'environ 800 °C (couleur rouge cerise). Ensuite, on plonge la pointe du poinçon (entre 1 et 3 cm) dans de l'eau à 20 °C pendant 3 à 4 secondes suivant la grosseur de l'outil. On déplace lentement le poinçon dans l'eau pour éviter que l'eau ne bouillonne à la surface de l'outil. Le poinçon n'ayant pas été plongé entièrement dans l'eau, il reste assez de chaleur emmagasinée derrière l'endroit plongé pour un revenu. On nettoie rapidement le bout de l'outil avec une vieille lime ou une pierre abrasive, ce qui permet d'observer les différentes couleurs du revenu qui apparaissent grâce à l'augmentation de la température à l'extrémité de l'outil par oxydation. Dès que la couleur désirée apparaît, donc la bonne température de trempe pour notre acier, il faut plonger rapidement la pointe de l'outil dans 1 cm d'eau et le laisser refroidir complètement.

Remarques

La température à atteindre dépend de la qualité de l'acier et de sa teneur en carbone. Il est donc nécessaire de connaître ces données avant de commencer le travail. Voir les prospectus ou catalogues du fournisseur de l'acier. Pour bien voir les couleurs de revenu, il faut que l'outil soit propre avant d'être forgé.

Les différentes trempes

La trempe vive se fait dans un bain froid à haute conductibilité de chaleur (eau douce ou salée)

La trempe douce, plus lente, se fait dans l'huile ou à l'air.

Le revenu

Le revenu a pour but de diminuer la fragilité des aciers trempés. Il supprime les tensions internes provoquées par la trempe et restitue une partie de la résistance et de l'élasticité adaptées aux conditions d'utilisation des outils.

39. Techniques de détrempage

Le recuit

Le recuit a pour but de détruire l'effet de la trempe et du revenu, ou de régénérer un métal écroui par martelage à froid.

Il consiste à réchauffer un acier à cœur jusqu'à atteindre la température de recuit désiré puis à le laisser refroidir très lentement, à l'abri de l'air, par exemple dans un mélange de sciure et de cendres.

Le recuit doux se fait entre 680 et 750 °C, selon la teneur en carbone.

Le recuit de normalisation se fait entre 750 et 950 °C, selon la teneur en carbone.

Le recuit de détente se fait entre 550 et 650 °C afin d'éliminer les tensions internes produites par le forgeage ou le soudage.

40. Techniques d'affûtage

L'affûtage est une opération importante.

Pour qu'un outil de coupe assure sa fonction essentielle (couper) il faut lui donner ou lui redonner un pouvoir de coupe optimal.

Ce travail s'effectue régulièrement à une fréquence qui varie selon le degré de sollicitation de l'outil, chaque fois que la lame ne restitue plus son pouvoir de coupe.

L'affûtage englobe cinq opérations distinctes :

- L'évidage de la lame, lorsqu'elle est trop épaisse.
- La mise en forme du taillant, qui consiste à enlever une fine couche de métal tout le long de l'outil jusqu'à l'apparition d'une bavure(morfil) afin d'éliminer l'ancien fil.
- L'émorfilage : élimination de la bavure (morfil).
- Le polissage du tranchant.
- L'alignement du fil.

Pour être prêt à l'emploi, un outil doit impérativement être nettoyé.

L'évidage

L'évidage est l'opération d'amincissement des faces latérales de la lame lorsqu'elles sont trop épaisses.

Cette opération donne à la lame un profil assurant un moindre frottement dans le matériau tout en gardant les caractéristiques mécaniques de résistance de l'outil.

L’état de surface de la lame est fonction du matériau utilisé.

Un bon amincissement de la lame doit être conduit sans échauffement de l’acier pour ne pas altérer ses caractéristiques physiques. En fonction du travail effectué, le profil de la lame à utiliser peut être différent.

Cette opération se pratique très souvent avec une bande abrasive tournante, sur laquelle on fait glisser l’outil afin d’obtenir l’évidage voulu, ou encore manuellement, à l’aide d’une lime.

Mise en forme du taillant

Cette opération consiste à obtenir un angle constant par rapport à l’axe de la lame et sur toute sa longueur.

L’important est d’adapter l’angle du taillant à la nature de la tâche. Ceci peut se faire à l’aide d’une meule à eau traditionnelle.

L’émorfilage

Cette opération vise à enlever les bavures métalliques (morfil) apparaissant lors des opérations de mise en forme du taillant.

Le morfil est un petit filament de métal attaché au taillant. Son élimination sert à faire apparaître le fil.

Pour un bon émorfilage il faut utiliser un fusil fortement rainuré.

Le polissage

Le polissage consiste à supprimer les stries et les rayures provoquées lors des opérations d’amincissement de la lame et de mise en forme du taillant. Il facilite le glissement.

Pour cette opération, on peut utiliser une meule avec une roue en feutre ou en caoutchouc.

L’alignement du fil

L’alignement du fil constitue la dernière étape de l’opération d’affûtage.

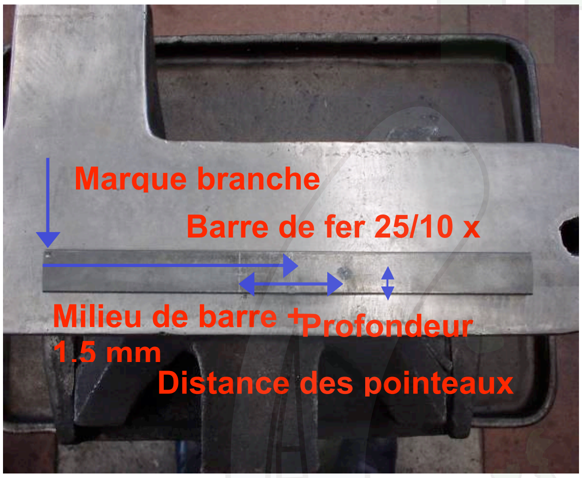
Ceci s'effectue à l’aide d'un matériel d’affilage. L’idéal est d’utiliser une bande de cuir légèrement humide.

D. Fabrication et modification des fers à cheval :

Forge de fers à cheval

(d'après le « **Modèle d'instruction » du** Centre de Compétence du Service Vétérinaire et Animaux de l'Armée, 57, Caserne Sand, 3000 Berne 22. Auteur : Bernhard Häberli)

Fers de base (standard)



La barre de fer

Le marquage au milieu de la barre reste le même, quelles que soient les dimensions de la barre.
La distance et la profondeur des étampures en pince peuvent varier selon le sabot. (parois en pince plus ou moins épaisses, mauvaises parois, parois dérobées...).

1ère chauffe

Chauffer à blanc le tiers correspondant au milieu de la barre. Saisir la branche externe avec la pince, nettoyer la barre, refouler légèrement la voûte sur champ et cintrer la barre au marteau, avec le côté bombé en V de manière symétri-que.
Forger une ajusture sur la face supérieure de la pince. Au niveau des pointeaux de l'étampure en pince, forger le début de la rainure sur champ à la bigorne, légèrement en biseau. Forger la barre de fer dans la zone de la voûte, marquer la rainure des deux côtés dans les pointeaux avec le marteau à rainures. Forger à plat.





2ème chauffe

Chauffer la branche externe à blanc au-delà de la voûte. Saisir la barre au niveau du début de la rainure de la branche interne, nettoyer la barre, et former les éponges sur champ. Former la branche externe à la bigorne et forger la face supérieure du fer à plat depuis le milieu de la voûte jusqu'à son

extrémité. Forger la branche externe sur champ, depuis la voûte jusqu'au 5/8 légèrement en biseau. Marquer puis étamper la rainure.

Lorsqu'on étampe la rainure, prendre garde à tenir l'étampe parallèlement à la rive externe mais en biais vers la rive interne.

La profondeur de la rainure représente les 2/3 de l'épaisseur du fer. La branche externe doit être marquée légèrement à l'aide du marteau à rainures. Forger à plat et, à champ, bigorner les irrégularités. Etamper l'étampure en pince, la dernière étampure étant placée aux 5/8. Répartir les étampures restantes entre-deux et étamper. Forger à plat et, à champ, bigorner les irrégularités. Déboucher les étampures, forger la branche externe sur l'enclume depuis la voûte jusqu'à son extrémité. Forger à plat.



3ème chauffe

Chauffer la branche interne à blanc au-delà de la voûte. Saisir la barre au niveau du début de la rainure de la branche externe, nettoyer la barre, forger légèrement sur champ depuis la mi-longueur. Former l'éponge à champ. Former la branche interne à la bigorne et forger la face supérieure du fer à plat depuis le milieu de la voûte jusqu'à l'extrémité. Forger la branche interne sur champ, depuis la voûte jusqu'à mi-longueur légèrement en biseau. Marquer la rainure à mi-longueur plus à maigre puis l'étamper.

La longueur de la rainure est identique des deux côtés.

Forger à plat et, à champ, bigorner les irrégularités. Etamper les étampures en pince, la dernière étampure étant placée aux 5/8, et la dernière étampure de la branche interne un demi plus en avant que celle de la branche externe. Répartir les étampures restantes entre-deux et étamper. Forger à plat et, à champ, bigorner les irrégularités. Déboucher les étampures, forger la branche interne sur l'enclume depuis la voûte jusqu'à son extrémité. Forger à plat.



4ème chauffe

Chauffer le fer entièrement, saisir le fer au niveau de la dernière étampure, nettoyer et tirer le pinçon en pince. Rabattre le matériau à gauche et à droite du pinçon, nettoyer et forger à plat la face supérieur en voûte. Bigorner sur champ la base du pinçon et l'ajuster à l'équerre. Former le fer à la bigorne (ajuster le fer sur la voûte), équarrir la rainure et les étampures. Contrôler la position des clous. Forger à plat et appliquer le pinçon à l'équerre.

Déboucher les étampures depuis la face inférieure, puis, depuis la face supérieure (côté de la paroi), et encore une fois légèrement depuis la face inférieure.

Méthode et équipement pour les différents types de soudure :

Souder consiste à joindre deux morceaux d'acier afin de n'en faire plus qu'un seul par l'action d'une très forte chaleur.

La chaleur fait fondre les extrémités des deux pièces qui sont en contact jusqu'à ce que les deux parties se mélangent.

41. Gaz (oxydo-acéthylènique)

Pour la soudure que l'on appelle le brasage, il nécessaire de posséder une bouteille d'oxygène et une d'acétylène, de faire arriver les deux gaz en même temps à l'aide d'une sorte de pistolet muni d'une buse, de les enflammer de manière à ce que la flamme ressemble à une petite torche pointue.

Chauffer les deux parties à souder que l'on aura au préalable mises en contact. Lorsqu'une goutte de métal apparaît, faire fondre un métal d'apport cuivré et avancer tout doucement en respectant la fonte du métal d'apport.

Pour ce genre de soudure il faut aussi impérativement se protéger les yeux avec des lunettes spéciales.

La soudure finale est tout de suite propre.

Cette technique ne nécessite pas d'électricité et est facilement transportable.

42. Electrique

Dans la soudure à l'arc la chaleur nécessaire pour souder est produite par une tension électrique.

Contrairement à la soudure au feu, les deux pièces ne se chevauchent pas mais sont mises bout à bout soit à plat, soit en formant un angle.

Un côté de la source électrique est équipé d'une première électrode, la « baguette d'apport », et l'autre électrode se fixe aux pièces à souder à l'aide d'une pince.

La soudure consiste à mettre en contact la baguette et les deux pièces à souder ; l'arc électrique qui en résulte fait fondre les trois parties qui se mélangent entre elles. Il suffit ensuite d'avancer l'électrode (baguette) dans le sens que l'on désire en conservant un angle de 70° à 80° et en maintenant un écart suffisant entre la baguette et les pièces à souder, ce qui oblige à suivre la fonte de la baguette tout en avançant et à bien vérifier la formation d'un cordon régulier et pas trop épais.

En fondant, la baguette dépose le « laitier », mince couche de protection qui permet à la soudure de ne pas emmagasiner d'oxygène, ce qui provoquerait une oxydation et affaiblirait cette dernière.

Grâce à cette technique, on peut souder des pièces de différentes épaisseurs en modifiant, si nécessaire, le voltage de la source électrique et la grosseur des baguettes.

Pour pratiquer cette soudure il est obligatoire de se protéger les yeux avec un masque spécial.

Lorsque que la soudure est finie et légèrement refroidie, il suffit de frapper légèrement dessus au marteau pour éliminer le laitier.

Si la soudure n'est pas régulière, on peut éventuellement repasser dessus pour effectuer un second cordon.

Il existe d'autres techniques de soudure plus modernes : certaines ressemblent à la technique de soudure à l'arc, mais elles nécessitent un équipement particulier et sont principalement utilisées dans des ateliers où beaucoup de travail est nécessaire.

43. Au feu

La soudure au feu peut être effectuée soit avec une forge à charbon, soit avec une forge à gaz.

La soudure avec la forge à charbon peut être considérée comme la meilleure car la chauffe est plus profonde, mais elle est plus délicate car il y existe le risque de brûler et de faire fondre les métaux à souder, ou encore le risque de cassure si les métaux en question ne sont pas exempts de salissures.

Avec la soudure par forge à gaz, les métaux restent plus propres mais la chauffe est parfois insuffisante pour effectuer une soudure parfaite.

Pour effectuer une soudure au feu, la technique est la même, quelle que soit la forge.

Les deux pièces de métal sont chauffées à blanc et écrasées l'une sur l'autre jusqu'à n'en former plus qu'une seule de même nature que les originaux.

Tout d'abord, les deux pièces de métal doivent être propres et exemptes de toute particule : pour ceci, on les brosse fortement en les sortant du feu.

Ensuite, on les fait se chevaucher l'une sur l'autre en ayant préalablement préparé les extrémités en créant un biseau. On ajoute éventuellement de la poudre à souder, qui est un antioxydant, afin que rien ne puisse pénétrer entre les deux parties.

Puis on remet les deux pièces au feu jusqu'à ce quelles deviennent quasiment blanches et on les frappe ensuite au niveau des biseaux préparés précédemment sans appliquer trop de force, ce qui amorce la soudure.

L'amorce est bien préparée quand on ne parvient plus différencier les deux parties de métal sur une surface d'environ deux à trois millimètres.

Ensuite, on remet au feu en chauffant à la limite de la brûlure.

Après avoir bien brossé les parties à souder on écrase ces deux morceaux, déjà pré-soudés, jusqu'à ce qu'ils retrouvent la même dimension que les originaux, en épaisseur comme en largeur.

Une soudure est réussie quand on ne parvient plus à distinguer la trace de soudage.

E. Ferrer les pieds des équidés :

Déferrage et observations

44. Déferrage



Fig. 52 Dériver

Avant de déferrer le pied, il est important de le nettoyer puis de couper les rivets en prenant garde de ne pas endommager la corne de la paroi. L'ouvrier introduit ensuite une des mâchoires des tricoises à déferrer sous une des branches du fer au niveau du talon.
Prenant appui sur la barre, il fait levier pour soulever le fer. Il répète ensuite l'opération sur la branche opposée.



Fig. 53 Déferrer

Si le fer oppose trop de résistance à l'arrachement, il faudra le replaquer sur le pied d'un coup sec à l'aide des tricoises ou d'une mailloche, ce qui aura pour effet de faire ressortir les têtes des clous du fer. L'ouvrier arrache alors quelques clous en veillant à ne pas les laisser sur le sol, car le cheval pourrait se blesser en marchant dessus.

45. Observation de l'usure du fer et de l'état du sabot

Il faut ensuite observer les traces d'usure sur toutes les surfaces du fer.



Fig. 54 Observation de l'usure du fer, face inférieure

Sur la face inférieure (coté sol), les traces d'usure aident à comprendre comment l'équin pose son pied et aussi comment il le bascule en fin d'appui, s'il gratte etc.



Fig. 55 Observation de l'usure du fer, face supérieure

Sur la face supérieure, elles permettent de voir les mouvements d'expansion de la boite cornée, surtout au niveau des talons, mais aussi, elles sont révélatrices de la répartition des pressions.

Sur les rives ou en talon, elles peuvent permettre de découvrir des habitudes ou des comportements dans le box.

Il faut aussi observer attentivement l'état du sabot car de lui dépendront en grande partie les programmes d'entretien du pied et de ferrage. Il faut observer en particulier la qualité de la corne, l'état de la fourchette, la forme de la couronne, ainsi que toutes les marques pouvant révéler un stress ou une lésion.

46. Programmes d'entretien du pied et de ferrage

Le programme d'entretien des pieds s'établit en accord avec la personne qui a la charge de l'équin, principalement en fonction de l'état de la corne. Si elle est sèche et cassante ou si au contraire elle est trop molle et humide, il faudra déterminer quels types de produits devront être appliqués et à quelle fréquence.

Si la fourchette est échauffée, il faudra programmer l'application de produits traitants ainsi qu'une hygiène régulière et bien comprise.

Le programme de ferrage devra lui aussi être établi en accord avec la personne qui a la charge de l'équin. Il consiste à déterminer les délais entre deux ferrures et leur type.

Les délais de renouvellement de la ferrure devront tenir compte des besoins de l'animal en fonction de ses éventuelles échéances, de sa conformation, de la santé de ses membres, de son activité, des terrains sur lesquels il évolue, de la vitesse de pousse de sa corne, de la vitesse avec laquelle il use ses fers….

On décide du type de ferrure en fonction des exigences précédemment énumérées, mais le parage, le type de fer employé, sa position sous le pied ainsi que la répartition de la garniture peuvent être modifiés par rapport à la ferrure précédente en fonction de ce qui aura pu être observé.

Parage (estimation et réalisation) (normes)

47. Au degré voulu (conséquences des erreurs)

Le parage au degré voulu est effectué de manière à laisser suffisamment d'épaisseur à la sole pour ne pas risquer de provoquer de l'inconfort au moment de la pose du fer, ou pire, de brûler l'animal si le fer est ajusté à chaud. Il est difficile de fixer des repères universels, mais on estime que la règle « ligne blanche en pince et bonne corne en talons » peut être appliquée dans la grande majorité des cas. Elle consiste à parer le pied en pince jusqu'à ce que la ligne blanche apparaisse nette, et à parer en talon jusqu'à ce que la corne soit d'une qualité suffisante pour supporter la charge qui lui est promise. La sole devra néanmoins rester concave et en retrait par rapport à la surface d'appui.



Fig. 56 Parer au degré voulu

Un parage insuffisant entraîne une dégradation de la partie distale de la paroi, la ferrure ensuite mise en place en est fragilisée et vieillit moins bien. Elle ne remplit donc pas le rôle de remise en place de la surface d'appui que constitue le fer.

Un parage excessif a pour conséquence d'exposer le pied de chair à la brûlure et l'animal à l'inconfort. Si la sole est comprimée par le fer, elle ne peut pas se renouveler comme elle le devrait et risque donc, à terme, de perdre de l'épaisseur. L'ouvrier ne pourra donc pas faire porter le fer avec autant de sérénité que s'il savait ne pas courir de risque.

48. D’aplomb (influence sur les éléments anatomiques, conséquences des erreurs)

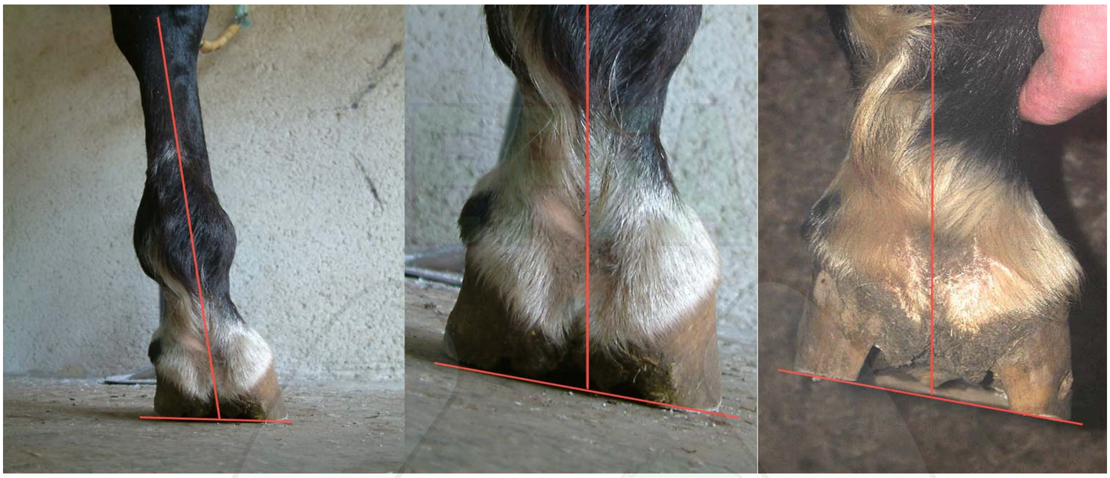
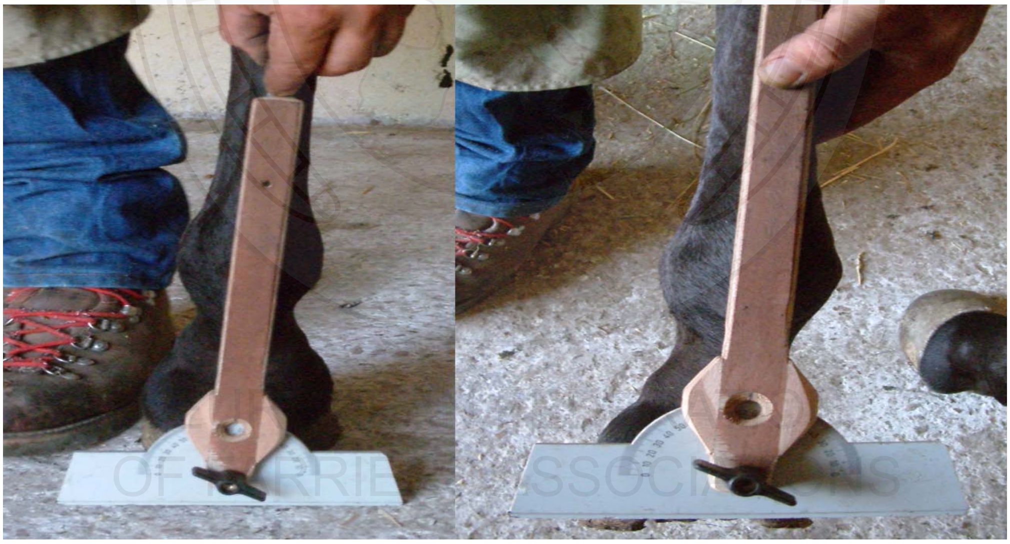


Fig. 57 Parer d'aplomb

Parer d’aplomb signifie tailler ou conserver la corne du sabot, et en particulier celle de la paroi, de façon à ce que la phalange distale, par l’intermédiaire du sabot dont elle est solidaire, puisse bénéficier d'un angle d’incidence optimal par rapport au sol.



Cet angle optimal fera supporter un minimum de contraintes aux articulations et aux tissus mous du membre distal, tout en permettant à l’animal de réaliser les performances attendues de lui. L’angle d’incidence se considère sur deux plans : le plan frontal (vu de face ou de derrière) et le plan sagittal (vu de profil).

Fig. 58 Evaluer l'aplomb

L’aplomb dans le plan frontal, autrement dit l’aplomb médio-latéral, pour ne pas induire de contraintes supplémentaires sur les articulations, doit respecter la conformation de l’animal et celle de ses membres. Pour ce faire, l’alignement des os du doigt, que l’on peut observer quand le pied est tenu en l’air, doit rester le même quand le pied est au sol. L’angle formé par la surface d’appui du sabot et l’axe longitudinal du canon (observé au lever) doit être le même que l’angle formé entre l’axe longitudinal du canon et le sol (au poser).

L’aplomb dans le plan sagittal, doit être conservé tel quel. Toute modification angulaire modifie la distribution des charges entre la pince et les talons. Etant donné qu'une augmentation de la charge entraîne un ralentissement de l'avalure et qu'une diminution entraîne son accélération, les modifications que le maréchal tenterait d'apporter à l'angle de la pince seraient annulées pendant la durée de port de la ferrure, et l’angle d’incidence de la phalange distale tendrait à revenir à son état de départ.

Lorsque le pied antérieur est dans son aplomb, son centre de pression se trouve sur l’axe de la fourchette, environ un centimètre derrière la pointe.

49. Plan de parage



Fig. 59 Plan de parage

Un parage plan est important, pour le ferrage à chaud comme pour le ferrage à froid. Lors du ferrage à chaud, il permet à l’ouvrier de faire porter le fer moins longtemps pour obtenir une adhésion optimale entre le fer et le pied. Lors du ferrage à froid, il est indispensable car les irrégularités de plan ne seront pas brûlées, et si le sabot ne porte pas partout sur le fer, la paroi se déformera, entraînant des déformations de la couronne.

50. Râpage pariétal (rôle des leviers)



Fig. 60 Râpage pariétal

Le râpage de la paroi se pratique sur sa partie distale uniquement (à environ 1/3 de sa hauteur) et là où il est nécessaire.

Le râpage pariétal fait disparaître les évasements qui sont souvent à l'origine des problèmes de ligne blanche et de qualité de corne. Il s'effectue en tenant compte de la forme de la couronne et de celle de la surface d'appui du pied dont le cheval a besoin pour réaliser les performances attendues de lui, sans pour autant mettre en péril la santé de ses membres.

51. Toilettage : sole et fourchette (avantages et inconvénients)

Le toilettage de la sole permet :

- de contrôler son état de santé,
- d'intervenir de façon précoce sur les petites pathologies telles que les débuts de fourmilières ou les maladies de la ligne blanche,
- de mettre en évidence certains maux ou petits accidents tels que les brûlures, les contusions, les bleimes, les petits abcès, les seimes en barres, les deskéraphyllocèles…

Le toilettage de la sole s'effectue avec retenue, doit en principe n'éliminer que la corne morte et prête à se détacher, et ne doit en aucun cas affaiblir le dessous du pied au risque de provoquer une gène. L'ouvrier doit laisser à la sole une concavité harmonieuse sans dépression ni proéminence, parer les barres au minimum de façon à ce qu'elles soient au niveau de la sole tout en formant une arrête solide le long des lacunes latérales.

Le toilettage de la fourchette permet :

- de contrôler son état de santé,
- de dégager les endroits où la pourriture commencerait à se développer et en faciliter les soins,
- de libérer les lacunes de façon à ce qu'elles retiennent moins les impuretés à l'origine des pourritures et des échauffements tout en en facilitant le nettoyage et l'entretien.

Le toilettage de la sole s'effectue avec retenue, doit préserver un maximum de volume tout en éliminant au mieux les aspérités et les lambeaux de corne non saine.

Préparation du fer

52. Tourner le fer



Fig. 61 Tourner le fer

Le fer est mis en forme en harmonie avec la forme du sabot et en tenant compte de l'activité de l'équin, de sa locomotion et de ses éventuelles faiblesses ou pathologies.

La pince du fer se tourne de façon à optimiser la bascule du pied en tenant compte à la fois des performances recherchées et de la santé de l'équin.

Il faut tourner les branches de façon à ce que :

- les contre-perçures se trouvent dans la ligne blanche,
- la garniture soit croissante de la partie la plus large du pied à l'extrémité de l'éponge
- les arcs boutants portent sur le milieu de la couverture.
- la partie la plus large de chaque branche corresponde à la partie la plus large de chacun des côtés du sabot.

L'ouvrier tentera de donner au fer une tournure toujours un peu plus harmonieuse que celle du sabot de manière à faire évoluer ce dernier vers une amélioration de sa forme.

53. Plan du fer

Fig. 62 Fer ajusté et plan



Une fois tourné, le fer sera remis à plat sur sa face supérieure (coté pied).

Il faut porter une attention particulière à ce que la rive interne du fer ne dépasse pas du plan et ne risque pas de provoquer de pression sur la sole.

Le siège du fer (surface portante côté pied) peut dans certain cas être légèrement concave dans sa partie antérieure, et la rive externe doit rester plane, à l'exception de la pince qui peut être légèrement relevée.

54. Modifications particulières et accessoires



Fig. 63 Fer à planche avec mortaises à crampons (noter l'usure de la face supérieure provoquée par les mouvements de la paroi et de la fourchette)

En fonction des besoins du cheval, des demandes du jury, des traditions ou habitudes locales, l'ouvrier peut agrémenter le fer :

- d'un relevé de pince, qui permet de raccourcir les bras de leviers de la partie antérieure du fer, et donc de faciliter la bascule du pied en fin d'appui. Ce relever de pince ne doit pas altérer le plan du siège en deçà de la ligne définie par les deux étampures de pince.

- de mortaises à crampons, dont le nombre et la répartition doivent limiter au maximum les risques d'interférences et de stress auxquels les membres sont exposés.

- d'étampures supplémentaires hors de la rainure, qui sont percées à chaud à l'aide de l'étampe et du poinçon. Leur position, leur taille, leur direction et leur nombre doivent s'adapter aux besoins de la ferrure.

- d'une pince carrée qui raccourcit les bras de leviers antérieurs du fer et permet de laisser dépasser, le cas échéant, une partie de la paroi en pince au-delà du fer. Cette pince carrée ne doit pas placer la rive externe du fer en deçà de la ligne blanche.

La planche simple est la partie du fer qui réunit ses éponges et munit le fer d'une surface portante plus importante dans ses parties postérieures. Elle permet ainsi de diminuer l'enfoncement de l'arrière du pied dans les sols meubles et donc l'extension

inter-phalangienne. Elle peut aussi offrir un appui à la fourchette, et cette participation au soutien des parties postérieures du pied permet de soulager d'autant les talons.

La planche peut être forgée dans le même lopin que le fer et finalement soudée en son milieu, au feu ou de n'importe quelle autre manière ; elle peut aussi être préparée séparément puis soudée aux deux éponges du fer.

55. Les pinçons



Fig. 64 Pinçon et relevé de pince

Le rôle principal des pinçons est d'aider les clous à maintenir le fer fermement en place sous le sabot. Quand il est situé en pince, le pinçon empêche le fer de reculer mais le maintient peu dans le sens médio-latéral. Il n'interfère pas sur les mouvements d'expansion ni de rétraction de la partie distale de la paroi.

Quand le fer est équipé de pinçons multiples, ceux-ci sont plus efficaces au niveau de la fixité du fer, mais ils limitent les mouvements du sabot. Ils sont très bien tolérés sur les parties antérieures peu mobiles, mais doivent être utilisés avec prudence sur les parties postérieures où les mouvements de la boîte cornée font partie du processus d'amortissement des chocs.

Les pinçons doivent avoir suffisamment d'épaisseur (surtout à leur base) pour remplir leur rôle sans s'ouvrir, mais de façon mesurée afin de pouvoir s'incruster dans l'épaisseur de la paroi, ce qui leur donne toute leur efficacité et offre une finition de qualité.

56. Equilibre

La forme et la position du fer sous le pied déterminent la longueur des bras de levier et la distribution de la surface portante.

Afin que l'aplomb du pied ne soit pas modifié par une pénétration asymétrique dans les sols meubles, il faut que les deux branches du fer puissent offrir une couverture semblable et qu'elles se trouvent à égale distance de l'axe de symétrie du pied. Le fer ordinaire doit donc avoir des branches de même longueur sur les antérieurs. La branche latérale du fer postérieur peut être un peu plus longue que la branche médiale, et à peine un peu plus couvrante.

La distribution entre l'avant et l'arrière de la surface portante du fer, ainsi que la position de la ligne de bascule du pied en pince, jouent un rôle sur l'effort à fournir par les tendons et les ligaments au cours de la foulée. Plus la ligne de bascule est en avant, plus l'effort à fournir par l'appareil fléchisseur profond du doigt est important lors de la phase de propulsion. Plus les branches sont longues vers l'arrière, moins la pénétration de cette région dans le sol est importante, on obtient ainsi une flexion

inter-phalangienne plus grande en phase d'amortissement et une extension en fin d'appui moins importante.

57. Râpage et finition

Pour que le fer représente un minimum de danger en cas d'interférence avec les autres membres, il est important que l'ouvrier le finisse en veillant à supprimer toutes les arrêtes coupantes. Il faut donc les arrondir au marteau, à la râpe ou n'importe quel autre outil abrasif.



L'ouvrier vérifie aussi la taille, le calibrage et la qualité des étampures de façon à ne pas rencontrer de difficultés supplémentaires au moment du brochage.

Ferrage

58. Ajustage (à chaud, à froid)

Fig. 65 Faire porter

Le fer doit évidemment être présenté au sabot afin de l'ajuster de la façon la plus précise possible. C'est le moment où l'on vérifie que :

- la pointure du fer correspond bien au pied,
- la tournure du fer offre une garniture là où elle est nécessaire,
- la partie la plus large du fer correspond à la partie la plus large du sabot,
- la face supérieure du fer et la surface portante du sabot sont plans et adhèrent l'un à l'autre,
- le siège offre une bonne surface d'appui au sabot notamment au talon et en pince,
- la sole ne risque pas d'être compressée par le fer,
- le fer peut être broché avec les clous dans la ligne blanche sans pour autant risquer de provoquer une gène ou des piqûres.

C'est aussi le moment où l'on encastre les pinçons dans la paroi. L'ouvrier doit y creuser un emplacement adapté si l'ajustage se fait à froid. Si l'ajustage se fait à chaud, la chaleur du pinçon devrait suffire à brûler suffisamment de corne pour pratiquer le logement adapté au pinçon.



Fig. 66 **Vérification de la tournure, de la pointure et de l'encastrement des pinçons.**

59. Brochage

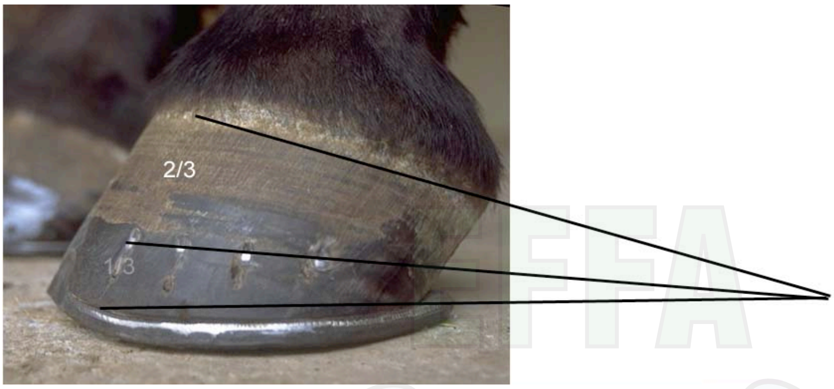


Fig. 67 Brochage en ligne à 1/3 de la hauteur de la paroi.

Le fer est fixé au sabot à l'aide d'un nombre de clous suffisant pour la durée de vie prévue de la ferrure. Le nombre et la taille des clous doivent être modérés pour ne pas fragiliser la paroi. Les clous se répartissent de la façon la plus régulière possible dans la partie antérieure du sabot, c'est-à-dire à l'avant des parties les plus larges du pied. Ils ressortent de la paroi en formant une ligne droite à environ 1/3 de sa hauteur.

60. Rivets et finition

Les clous doivent être coupés et repliés de façon à former des rivets solides. Les rivets doivent être incrustés dans l'épaisseur de la corne, et leur longueur doit leur permettre de présenter une surface carrée au-delà du repli de la lame.

La finition est le moment où l'ouvrier vérifie son travail. Elle consiste généralement à appliquer un léger coup de lime sur le tiers distal de la paroi de façon à éliminer les petites aspérités et les bavures sur les rivets et la paroi. Ce coup de lime ne doit pas affaiblir ces rivets en leur enlevant de l'épaisseur, mais peut peaufiner la ferrure en arrondissant légèrement le bord de la corne.

61. Matériaux modernes

Etude des techniques employées en maréchalerie autres que le ferrage avec un fer classique et des clous.

Outre les fers en aciers doux fixés avec des clous, il existe toute une variété de matériaux que l'on utilise pour remplacer ou renforcer la ferrure.

Ces produits peuvent être classés suivant leur utilisation comme suit :

a) Ferrage avec d'autres matériaux.
b) Différentes techniques pour fixer les fers aux sabots.
c) Matériaux de remplissage entre le fer et le sabot.
d) Matériaux de remplissage des défauts ou accidents de la boîte cornée.

Fers constitués de des métaux différents

Suite à la découverte des métaux légers tel que l'aluminium, les maréchaux ont commencé à utiliser ce dernier à la place du fer traditionnel. La légèreté de ce matériau est très appréciée, principalement chez les trotteurs et les galopeurs, car la réduction de poids est très importante pour les courses.

En alliage avec d'autres métaux, l'aluminium devient plus résistant à l'usure.

Pour les chevaux de selle, la variation de poids a moins d'importance. C'est pour cette raison que l'aluminium n'est pas très utilisé, mais il existe aussi d'autres raisons :

- L'aluminium s'use relativement vite sur les terrains durs.

- L'aluminium augmente les vibrations sur terrain dur.

- L'oxyde d'aluminium affecte la corne au niveau de la ligne blanche.

Des études ont aussi été réalisées sur des fers en titane ou en magnésium. Ces métaux, outre leur prix élevé, sont trop rigides et trop durs pour les pieds des chevaux, et c'est pourquoi ils sont très peu utilisés.

Autrefois, le cuivre était utilisé pour ferrer les chevaux de traits qui travaillaient dans les mines de charbons. Ceci permettait d'éviter les risques d'explosion dus aux étincelles, provoquées par le choc des fers en acier sur les rocher, entrant en contact avec les gaz pouvant se trouver au fond de la mine.

Fers en plastique

Le fer à cheval existe environ depuis 2500 ans, et depuis très longtemps, l'homme cherche à utiliser d'autres matériaux pour le ferrage.

Dans le passé, les recherches se concentraient principalement sur les qualités d'aciers.

Pour les chevaux de courses où les fers doivent être très légers, non seulement a-t-on utilisé l'aluminium et des fers en acier très fins et durs pour ferrer, mais même le papier mâché a été testé.

Dans les villes, les ferrures des chevaux qui étaient utilisés pour le transport des marchandises ou des personnes étaient souvent remplies d'une corde imbibé de goudron pour empêcher les chevaux de glisser.

Actuellement, on teste d'autres matériaux pour supprimer les désavantages de la ferrure en acier, c'est-à-dire son poids et le grand nombre de vibrations sur terrain dur.

Dans ce but, de nombreux types de fers ont été élaborés au cours du siècle dernier.

Toutes sortes de fers en caoutchouc ou en plastique avec ou sans structure en acier ont vu le jour.

Un grand nombre de ces produits possèdent effectivement des avantages par rapport à l'acier, mais ils offrent aussi quelques inconvénients.

Outre leur prix plus coûteux qu'un fer en acier, ils sont relativement difficiles à travailler et à poser, et donc la ferrure revient beaucoup plus chère.

Le problème de l'usure excessive de ces fers est maintenant résolu grâce aux plastiques modernes qui parviennent à résister à l'usure aussi longtemps que des fers en acier.

Avantages et inconvénients des fers en plastique :

- Avantages

a. Le poids. C'est leur plus grand avantage.

Le poids au bout de la jambe du cheval peut être comparé au poids au bout d'un pendule. Un fer lourd posé sur un pied, comme un poids lourd au bout d'un pendule, augmente les forces et les pressions qui tirent sur les tendons et les ligaments et accentue la déviation des mouvements.

b. Absorption des chocs

Un fer en acier augmente les vibrations qui peuvent survenir lorsque le pied touche le sol.

Un fer en plastique absorbe partiellement ces vibrations.

Les vibrations peuvent aussi être atténuées par la pose d'une plaque ou bourrelet de cuir entre le fer et le pied, et on peut aussi poser des plaques spéciales en matériaux absorbant pour diminuer encore plus les chocs additionnels.

- Inconvénients

Dans leur locomotion, les chevaux ont besoin de pouvoir faire un peu tourner et glisser leurs pieds au contact avec le sol. Les fers en plastique ont trop d'adhérence pour permettre ces mouvements.

Ceci provoque un stress des articulations de la partie basse du pied, ce qui entraîne une très forte traction sur le pied.

Les fers en plastique sont plus flexibles que les fers en acier. Ceci pourrait sembler être un avantage, mais n'en est pas un, la plupart du temps.

Lorsque la fourchette est disposée trop haute par rapport aux talons, les talons et la sole poussent le pied vers l'intérieur et la déformation des talons provoque une détérioration du pied.

Les fers en plastique sont aussi beaucoup plus volumineux.

Les autres manières de fixer un fer au pied des chevaux

Lors des 2500 dernières années, la fixation des fers par des clous s'est perfectionnée mais reste inchangée. Son plus gros inconvénient est d'endommager les parois des pieds et de gêner le mécanisme naturel des pieds.

L'acier dont les clous sont faits doit être résistant mais le plus flexible possible. Les clous doivent être fins et seuls quelques clous dans la partie avant des pieds sont nécessaires au maintient du fer.

Mais dans certains cas, la fixation du fer n'est pas souhaitable, voire impossible avec des clous. C'est pourquoi d'autres solutions pour le fixer ont été inventées.

Courroies ou sangles

Les sabots peuvent être protégés par du cuir ou du plastique fixé aux pieds par des courroies ou des sangles entourées autour du sabot.

Si ces courroies ou sangles sont fixées à plus d'un centimètre sous le bourrelet coronaire, elles sont inoffensives pour les pieds.

Mais comme ces attaches sont fixées autour du sabot, le pied a tendance à s'élargir et le cheval modifie sa locomotion en augmentant l'amplitude de ses enjambées.

Cette solution est très bonne lorsque le cheval s'est déferré lors, par exemple, de compétitions d'endurance.

Colles

Actuellement les colles que l'on trouve sur le marché peuvent servir aussi bien pour fixer les fers en plastique qu'en acier.

Par le passé, les colles grasses tenaient très mal à cause de la teneur en eau de la corne. Par contre, les nouveaux produit en polyuréthane s'en accommodent et sont de très bonnes fixations, à condition que le pied soit propre et le plus sec possible, et tant que le cheval ne séjourne pas dans des endroits humides.

Lorsque la corne est poreuse ou de mauvaise qualité, elle doit être enlevée avec précaution, sinon la colle risque de ne pas tenir correctement. Les sabots doivent être séchés aux sèche-cheveux et nettoyés et dégraissés avec de l'alcool.

Lorsque qu'il faut coller des fers à extensions sur de jeunes poulains, la colle doit être étalée très finement car en durcissant, elle chauffe et peut brûler le pied du poulain.

Matériaux de remplissage entre le fer et le pied

On peut effectuer un remplissage avec du chanvre et du goudron pour éviter la fixation de saletés entre le fer et le pied.

Il peut être nécessaire de combler l'espace entre le fer et le pied dans les cas où une protection de la sole ou la fourchette est nécessaire, suite à une blessure ou a une sole trop fine ou affaiblie.

Dans ces cas là, le cheval peut aussi travailler avec une plaque de plastique ou de cuir.

Les chevaux atteints d'une fourbure chronique ont souvent une descente de sole due à la pression de l'os du pied (troisième phalange) sur cette dernière, et nécessitent aussi une protection.

Remplir l'espace entre le pied et le fer ne peut se faire sans connaître la technique à utiliser, car certaines bactéries anaérobies peuvent se développer et provoquer des lésions.

Le remplissage avec du goudron et du chanvre protège efficacement la sole et la fourchette. Le goudron sert à sécher les pieds et à éviter la prolifération des bactéries, et le chanvre sert à empêcher les saletés de pénétrer.

Le remplissage sert à aider la sole et la fourchette à supporter le poids du cheval. La paroi du sabot peut présenter des défauts. La sole et la fourchette doivent dans ce cas être renforcées afin de pouvoir supporter le poids du cheval.

Ceci peut se produire lorsque le cheval souffre d'une fourbure aigüe et que le vétérinaire veut que le poids du cheval soit supporté sur la partie postérieure du sabot. Dans ce cas, le chanvre et le goudron peuvent aussi être utilisés.

Le chanvre doit être introduit en force entre le pied et la plaque de cuir.

L'espace peut être aussi rempli de polyuréthanes (Equibuild de Vettec). Tous ces produits dégagent de la chaleur en séchant, et il faut donc faire très attention, surtout sur des soles altérées, de les appliquer en fines couches successives.

Ces produits étant fermes et flexibles, ils n'ont pas d'effets négatifs sur la corne des pieds.

Le remplissage peut aussi servir à l'absorption des chocs.

Quand les jointures ou les ligaments d'un cheval sont endommagés, le cheval se sentira mieux dans ses mouvements s'il dispose d'une protection souple sous les pieds pour absorber les chocs.

Pour cela, on peut utiliser de la silicone caoutchouteuse souple à séchage rapide (Equipack de Vettec).

La silicone caoutchouteuse souple ne peut être utilisée que sur des boîtes cornées fermes car les durcisseurs affectent la corne et la rendent plus fragile.

Les silicones utilisées dans la construction ne doivent pas être utilisées sur les pieds des chevaux car elles chauffent plus et leur durcisseur pourrait affecter beaucoup plus la boîte cornée.

Comment appliquer ces produits ?

Chanvre et goudron

Le chanvre étant un produit naturel et cultivé, il se trouve facilement.

La sole, la fourchette ainsi que la plaque de cuir doivent être enduites de goudron. On fixe ensuite le fer avec la plaque sur les pieds à l'aide de clous, puis on effectue les finitions.

Ensuite, il suffit d'introduire le chanvre à l'aide d'un rogne-pied entre la plaque et les pieds, doucement au début, et lorsque la résistance commence à ce faire sentir, on accentue la pression jusqu'au remplissage complet.

Silicone caoutchouteuse à base de deux composants

Le parage doit être effectué de telle sorte à enlever le plus de corne possible sur la sole et la fourchette. Le fer doit être ajusté au pied et on fixe une plaque de cuir sur le fer.

La surface intérieure de la plaque de cuir doit présenter des rugosités que l'on peut créer avec la reinette ou le rogne-pied pour que la silicone ne glisse pas vers l'extérieur.

Le fer, les clous ainsi que le brochoir doivent être prêts et à portée de la main.

Les deux composants de la silicone doivent être mélangés afin d'obtenir une patte consistante et ferme.

Il faut ensuite appliquer une quantité plus que nécessaire de cette patte sur les pieds. On fixe ensuite les fers et la plaque à l'aide des deux clous de pince, puis on fait reposer les pieds. Le surplus de silicone s'évacue sous la pression et peut être enlevé avec le rogne-pied.

Enfin le fer peut se fixer complètement.

Matériaux de remplissage pour les défauts de parois

La paroi peut être détériorée de différentes manières, le cheval peut s'arracher un fer, emportant ainsi un morceau de paroi. Dans ce cas, la paroi peut être réparée avec de la corne synthétique. Différents produits sont disponibles dans le commerce.

Toutes les parties de corne détériorée doivent être enlevées. Le pied doit être nettoyé séché et dégraissé avec de l'alcool ou de l'acétone, selon les matériaux de reconstitution utilisés.

On pose d'abord un morceau de papier sur le fer pour éviter que les matériaux utilisés ne s'y collent.

Une fois le produit préparé et posé, il peut être râpé après avoir séché et durci.

Quand le problème est provoqué par une détérioration de la ligne blanche, après avoir enlevé la corne détériorée, il est déconseillé de remplir cet espace avec des matériaux de substitution, et ce pour plusieurs raisons.

Souvent, ce problème est provoqué par des bactéries anaérobies et des champignons. L'obturation de l'espace leur permettrait de proliférer. Dans ce cas, il faut donc supprimer toutes les parties atteintes et laisser à l'air libre.

Le produit de substitution chauffe en séchant, et comme il entre en contact direct avec les parties souples du pied (chair feuilletée), il peut provoquer des brûlures graves et profondes.

La corne est très dure à l'extérieur mais très souple à l'intérieur : ceci sert à absorber les pressions dans le pied à chaque pas du cheval. La dureté du produit, elle, est homogène, et ce dernier ne peut donc pas absorber la pression. Ce seront donc les chairs du pied qui devront le faire, ce qui risque de provoquer des hématomes internes.

Le remplissage des problèmes de paroi est recommandé uniquement lorsque ces problèmes sont superficiels et qu'ils se trouvent dans la partie médiale du pied, pour prévenir l'arrachement des fers.

Technique et motifs

62. Pour rajouter un pinçon

Il est parfois nécessaire de rajouter un pinçon au fer, et dans ce cas, différentes techniques peuvent être utilisées.

Si le fer est forgé, on peut prévoir une masselotte supplémentaire à l'endroit précis où l'on veut que le pinçon soit tiré.

La masselotte est une excroissance en forme de triangle sur la rive externe d'une des deux branches du fer. Elle se crée en étirant la branche concernée, en amont et en aval de l'endroit ou l'on veut ajouter le pinçon, principalement sur la bigorne ronde de l'enclume.

Sur un fer mécanique, il existe principalement deux manières de rajouter un pinçon.

La première consiste à chauffer à blanc la partie de la branche où l'on veut rajouter un pinçon. Ecarter ensuite un morceau de métal sur le bord de l'enclume à l'aide du marteau, et tout en frappant régulièrement afin d'aplanir ce morceau de métal, incliner de plus en plus le fer vers le pied de l'enclume jusqu'à ce que le pinçon soit perpendiculaire au fer et de taille et d'épaisseur suffisamment conséquentes pour l'usage demandé. Attention à ne pas prendre trop de métal, car ceci nuirait à la couverture du fer, ce qui rendrait le pinçon inutile.

Ensuite, redresser le pinçon et redonner la tournure de la branche sur la bigorne ronde.

La deuxième manière consiste à utiliser un outil appelé « bob punch ». Avec son bout arrondit, frapper sur le fer chaud à l'endroit exact où l'on veut positionner le pinçon en plaçant la branche à plat sur l'enclume et la partie que l'on veut déformer au dessus de « l'œil » de la bigorne plate.

Ecarter un morceau de métal et le travailler avec le marteau comme précédemment.

Une fois le pinçon relevé, il reste un petit cratère en dessous du fer.

63. Pour donner la tournure

Pour donner une tournure à un fer, soit en le forgeant, soit en utilisant un fer mécanique, afin de l'adapter à la taille et à la forme du pied, il faut utiliser la bigorne ronde. A l'aide du marteau sur le fer chaud, faire en sorte que la forme du fer respecte, une fois posé, la forme extérieure du pied paré, tout en s'écartant légèrement et régulièrement vers la fin ou le milieu des mamelles pour donner de la garniture (fer qui s'écarte du pied) et faciliter les mouvements du pied.

Cependant, une fois le pinçon incrusté correctement dans l'axe de la paroi, le fer ne doit ni dépasser, ni être caché par le pied au niveau de la pince.

64. Pour chanfreiner

Chanfreiner un fer consiste à briser les angles des rives supérieures externes et internes à l'aide d'une meuleuse ou à la râpe afin de minimiser les accrochages d'un pied sur l'autre ou d'un postérieur sur un antérieur.

On peut aussi chanfreiner les rives internes et externes inférieures si l'on veut réduire l'accrochage au niveau du sol.

65. Pour le rivetage

Le rivetage et la technique qui consiste à créer un crochet discret (rivet) avec la partie du clou qui ressort de la paroi une fois que le fer a été broché (cloué).

Il faut tout d'abord couper la totalité du clou qui dépasse au ras de la paroi. Ensuite, à l'aide d'un outil appelé le dégorgeoir ou d'un rogne-pied, enlever la partie de corne qui s'est écartée lors de la sortie du clou et créer une petite gorge juste en dessous du clou (ceci peut aussi se faire à la râpe mais le résultat est beaucoup moins esthétique).

Cette gorge doit être suffisamment conséquente pour accueillir le clou retourné sans que celui ci ne dépasse ou ne crée de trou trop grand dans la paroi.

Une fois cette gorge effectuée, retourner le clou sur lui même pour qu'il vienne s'incruster dans la gorge.

Un rivet doit être carré et ne doit pas provoquer de boursouflure sur la paroi. Un petit coup de râpe dessus finit le travail.

Les outils et les matériaux

66. Les outils



Les outils pour ferrer seul ou avec teneur de pieds :

Les outils de ferrage sont différents selon la méthode utilisée, le procédé de ferrage, le pays et les traditions. De nos jours, tous les outils de ferrage sont en vente chez des fournisseurs de maréchalerie, mais le maréchal moderne doit être capable de les entretenir ou de les préparer selon ses habitudes de ferrage. Certains outils peuvent être utilisés avec différentes méthodes de ferrage. Pendant le ferrage, le maréchal est responsable de sa propre sécurité (tablier, lunettes de protection, chaussures, …)



Les outils de déferrage :

Le *marteau à déferrer* s'utilise pour défaire les rivets et pour parer.

La *lame à dériver* s'utilise pour dériver les clous pour enlever le fer.

La *pince, ou tricoises à déferrer,* s'utilise pour enlever les vieux fers.



Les outils de parage :

La *râpe* s'utilise pour la préparation du sabot sur le plan de parage et pour le râpage pariétal.

La *pince à parer* s'utilise pour raccourcir la paroi ou la muraille.

La *rénette* s'utilise pour nettoyer les angles des arcs boutants, la fourchette, la sole et pour entailler le pinçon.

Le *marteau en nylon (mailloche)* s'utilise pour parer le sabot avec le rogne-pied. Le *rogne-pied* s'utilise pour nettoyer la sole et pour raccourcir la paroi.



Les outils d'ajustage :

La *râpe* s'utilise pour corriger le plan de parage lors de l'ajustage.

Le *marteau* s'utilise pour former le fer en fonction du sabot à ferrer.

La *pince à f*er (feu) sert à tenir le fer chaud sur l'enclume et à l'appliquer sur le sabot lors de l'ajustage.

Les différents *compas à ajuster ou poinçons* servent lors de l'ajustage des fers à chaud.

La *pince demi-ronde* sert à entailler le pinçon dans la paroi.



Les outils de brochage du fer :

La *pince à river* s'utilise pour recourber la lame du clou et pour créer un rivet.

La *gouge* sert à entailler les clous brochés pour le logement des rivets

Les *tricoises* s'utilisent pour recourber le clou dès sa sortie de la paroi et pour le couper à la bonne longueur. Elles servent à recourber les rivets pendant le ferrage à deux.

Le *brochoir* sert à brocher, enlever, couper et river les clous.

La *râpe* s'utilise pour effectuer les finitions (finish) du ferrage.

67. *Utilisation de recharge de soudure, de pointes de tungstène, de crampons de route*

Pour renforcer le fer ou réduire son usure lors d'un usage intensif ou dans des conditions délicates, on peut utiliser des artifices qui permettent une meilleure adhérence.

Mais il faut savoir que tout blocage des mouvements naturels du pied se répercute sur le membre, ce qui n'est pas très bon. Il ne faut donc utiliser ces procédés que ponctuellement et dans des cas très précis qui permettent la sécurité du cheval.

- On peut donc renforcer le fer en utilisant la soudure à l'arc avec des baguettes spéciales de recharge et créer des points ou des lignes de force en surépaisseur sous le fer.

Il est important de toujours recharger le fer avant de ferrer et de penser à revoir sa tournure par la suite. Sous l'effet de la chaleur de la soudure, le fer peut se déformer et ne plus s'adapter au pied du cheval.

- On peut aussi utiliser des cônes au carbure de tungstène ou des clous au carbure de tungstène.

  Pour les cônes, il s'agit de percer le fer aux endroits désirés et d'encastrer les cônes en carbure de tungstène dans ces trous. Ce matériaux étant très dur, il permet de ralentir l'usure du fer mais augmente aussi l'accrochage du pied. Il faut donc faire très attention à leur positionnement pour ne pas provoquer de chocs ni de torsions des membres par accrochage trop violent du fer.

  Pour les clous au carbure de tungstène, des petits cônes sont intégrés sur la tête du clou.

  Les clous s'insèrent de manière normale. Ce procédé respecte un peu mieux la bascule du pied et donne un effet d'accrochage intéressant.

- On peut aussi créer des crampons fixes en retournant les éponges des fers pour qu'ils accrochent mieux à la surface. Cette méthode est aussi employée pour les chevaux qui marchent sur la glace ou sur la neige afin d'éviter les glissades. Ces crampons peuvent être remplacés par des clous spéciaux pour la glace et la neige. Ces clous n'ont pas la tête plate mais proéminente. Celle-ci dépasse du fer d'environ 5 mm.

- Une autre méthode consiste à percer le fer et à tarauder ce trou afin d'y adapter les crampons que l'on désire utiliser par vissage.

  Ce procédé est intéressant car il permet au cheval, quand on lui enlève ses crampons, de retrouver un mouvement de pied beaucoup plus naturel (procédé beaucoup utilisé en concours hippiques).

68. Plaques et talonnettes

Pour protéger ou soulager le pied du cheval, des artifices extérieurs au fer peuvent être utilisés, tels que les plaques ou talonnettes.

a. Les plaques servent principalement à protéger le dessous du pied, soit parce-que le pied est plat, soit parce qu'il est sensible.

Les plaques peuvent être en cuir, en caoutchouc ou en PVC, voire même un amalgame de deux matériaux (cuir / pvc, pvc / feutre). Elles peuvent servir à amortir ou simplement à protéger, Elles se placent entre le pied et le fer.

Si on le souhaite, on peut injecter de la silicone ou des produits composites entre la plaque et le pied pour réduire encore plus la pression sur la sole.

b. Les talonnettes. On peut aussi vouloir redresser le pied du cheval en lui soulevant les talons. On utilise alors des talonnettes qui peuvent être en PVC et qui se placent entre le fer et le pied au niveau des talons. Ces dernières étant plus épaisses vers l'arrière et très fines sur l'avant, elles permettent de relever le talon.

L’avantage de ces talonnettes, c’est qu’elles sont reliées entre elles par une barre en PVC qui favorise l’appui de la fourchette.

Les talonnettes dites en virgule se soudent sous les talons du fer, ce qui à pour avantage de garder le fer bien en contact avec le pied, contrairement à celles en PVC qui décalent le fer du pied.

Mais comme les talonnettes en « virgule » ne sont pas reliées entre elles, elles soulèvent d’autant la fourchette du sol et diminuent, voire même annulent totalement son appui.

F. Déontologie, santé, protection, sécurité :

Morale et philosophie

69. Intégrité professionnelle

L'intégrité du maréchal-ferrant fait référence au fait que le maréchal-ferrant doit être un professionnel honnête et équilibré dans tous les aspects propres de l'exercice de sa profession. Le travail du maréchal-ferrant requiert de connaître les animaux et de les respecter afin d'éviter au maximum leur souffrance, et d'assurer leur santé et leur bien-être par le biais du soin de leurs pieds et du ferrage.

La cordialité et l'honnêteté sont de règle dans ses relations avec les personnes qui l'assistent au travail.

Les travaux à réaliser doivent toujours s'effectuer avec responsabilité et la garantie du travail bien fait. Le maréchal-ferrant doit savoir prioriser ses tâches professionnelles en fonction de l'urgence et de l'ordre des engagements pris.

70. Ethique

L'éthique permet d'orienter son comportement et son attitude et aide à mûrir en tant que personne et en tant que professionnel. L'éthique est structurée autour des habitudes les plus acceptées et pratiquées socialement. La maturation personnelle, la croissance professionnelle et l'intégration sociale requièrent de connaître les principes éthiques et moraux de la société où nous vivons.

Les principes de cette éthique sont liés à la relation que le maréchal-ferrant entretient avec les personnes, les animaux, l'environnement, et toutes les combinaisons entre ces trois facteurs. Ces principes sont : la solidarité, la justice et l'impartialité, l'efficience, le respect des autres, la responsabilité du rôle social qui correspond à chacun, l'acceptation des effets générés par les erreurs et la coopération dans l'amélioration du bien-être des personnes proches, des animaux et de la société en général.

La préservation et l'amélioration de l'environnement professionnel forment la base principale de l'éthique.

71. Règles de conduite

Les valeurs éthiques, que la personne accepte comme un ensemble de critères qui orientent sa vie personnelle et professionnelle, permettent d'établir les règles de conduite qui définiront son comportement. Dans le cas du maréchal-ferrant, ces règles de conduite affectent aussi bien la façon de traiter les personnes que les animaux qu'il a sous sa charge professionnelle ou l'ensemble des facteurs qui composent son entourage professionnel.

Voici quelques-unes des règles de conduite que l'on peut considérer comme prioritaires dans la profession de maréchal-ferrant :

- Le maréchal ferrant est une personne qui possède une grande responsabilité envers les animaux et les hommes. Pour ce qui touche à la protection des animaux, et en particulier des chevaux, il doit montrer l'exemple par ses actions et son comportement.
- Le maréchal doit connaître toutes les règles et les lois qui régissent une entreprise de structure simple, ainsi que les outils et les procédés de gestion : taxes, organisation et administration, fiscalité, traitement commercial, etc.).
- Le maréchal-ferrant doit respecter l'accord professionnel avec ses clients, et en cas de problème, il doit contacter le client concerné le plus rapidement possible.
- Le maréchal ne doit pas dire du mal d'un autre maréchal-ferrant ou d'un client. Les maréchaux sont des collègues, et non pas des concurrents.
- Le maréchal doit effectuer un suivi des chevaux de sa clientèle, par écrit si possible, spécialement si cela concerne un animal avec des problèmes de pied.
- Le maréchal-ferrant doit se tenir au courant de toutes les nouveautés concernant sa profession. Il peut ne pas être d'accord avec elles, mais il est très important qu'il soit au courant de ces nouveautés. Il devra se former tout au long de son activité en essayant d'être assidu.
- Si un problème survient et qu'il ne sait pas le résoudre, il doit s'informer auprès des personnes compétentes, surtout si le cheval risque des dommages physiques.
- Le maréchal-ferrant doit traiter ses clients et leurs chevaux sur les mêmes critères d'égalité. Ils ont tous droit à un bon professionnel, quelles que soient les circonstances.
- Le maréchal ne doit pas être désagréable avec les chevaux ou les clients. Si le cheval s'avère difficile, c'est en travaillant conjointement avec le propriétaire que l'on pourra résoudre le problème.

CONCLUSION : Le maréchal-ferrant doit être un exemple, dans son travail comme dans son comportement envers les chevaux et les personnes de son environnement professionnel.

72. Législation

Comme n'importe quel citoyen, les maréchaux-ferrants ont des droits et des devoirs qui doivent être connus, respectés et sauvegardés, comme pour n'importe quel travailleur. Il est nécessaire de bien connaître la législation liée aux responsabilités professionnelles, aux personnes, aux animaux, aux installations, à l'environnement, et à ceux avec qui on exerce sa profession.

Le respect de la loi dans l'exercice de ses activités professionnelles permet de vivre en toute tranquillité, d'éviter les problèmes et de parvenir à ce que son travail soit couvert par la législation en vigueur.

Dans l'éventualité où le maréchal-ferrant, dans le cadre de son travail, produirait quelque dommage ou dégât, celui-ci doit essayer de corriger, de compenser, voire même d'indemniser. Quand on respecte la législation en vigueur, les problèmes sont toujours beaucoup plus faciles et possibles à solutionner.

Dans l'éventualité où le maréchal-ferrant devait affronter des responsabilités dérivées d'un accident ou d'une erreur, les assurances facilitent leur aide si l'action du maréchal-ferrant a toujours été avalisée par les lois. Le maréchal-ferrant doit toujours être responsable de ses actes professionnels et assumer les effets résultants de son travail.

73. Assurances

Pour résoudre, compenser ou indemniser tout dommage ayant pu être causé pendant les travaux du maréchal-ferrant, il faut que ce dernier soit assuré à tout moment.

Aujourd'hui, le marché des assurances de chaque pays fournit différentes couvertures. Le maréchal-ferrant devra choisir la plus appropriée à son activité et améliorer la qualité de son environnement de travail et de ses services.

Il est aussi très important que les propriétaires ou les responsables des animaux soient informés des risques possibles, afin que ces derniers se munissent du type d'assurance convenant le mieux à chaque cas.

74. Entourage professionnel

L'entourage professionnel du maréchal-ferrant peut être principalement divisé en quatre catégories :

- les animaux que le maréchal-ferrant manipule,
- les clients, les fournisseurs, les responsables des animaux et les établissements équestres,
- les entités qui représentent le métier, comme les associations, les syndicats ou les corporations professionnelles,
- le système légal, d'administration et d'organisation dont l'exercice professionnel du maréchal-ferrant dépend.

Dans chacune de ces catégories, il est très important de bien connaître les aspects qui ont été traités antérieurement liés à l'intégrité professionnelle, au sens éthique, aux règles de conduite et à la loi, en soumettant toujours ses actions personnelles et professionnelles aux directives de la loi et de la morale.

Chaque maréchal-ferrant, et le résultat de son travail, représente sa profession et sa corporation aux yeux de la société. C'est pourquoi il est vital que le maréchal-ferrant s'enrichisse professionnellement et personnellement par le biais de la formation continue et de tous les recours possibles, tant pour améliorer ses connaissances et sa technique que pour s'intégrer pleinement, et devenir un agent positif favorisant le progrès et la consolidation de l'entourage professionnel de la maréchalerie.

Santé

75. Ergonomie

L'ergonomie est la science qui traite de l'étude des conduites, des positions, de la mobilité et des efforts que réalisent les personnes dans n'importe quelle circonstance, dans le but d'améliorer l'efficacité, la sécurité, le confort et le rendement.

Les normes et les orientations fournies par l'ergonomie peuvent s'avérer d'un grand intérêt et d'une grande importance au moment d'éviter les lésions, les accidents et les problèmes dans tous les domaines de l'activité humaine : les tâches professionnelles, les tâches domestiques quotidiennes, le sport, ou toute autre activité.

Les trois idées de base de l'ergonomie sont les suivantes :

- Une personne réalise de nombreuses activités différentes, et chacune comporte des risques pour la santé qui peuvent être évités.
- Toute activité humaine prétend obtenir l'efficacité, la productivité et la qualité des résultats.
- L'objectif principal des activités humaines est la sécurité, afin d'éviter les accidents, les lésions, les arrêts de travail, et l'interruption de la vie normale et salutaire.

Les conditions de travail habituelles du maréchal-ferrant doivent être très surveillées, car il s'agit d'un travail à haut risque physique. Certains des facteurs source de risque et pouvant être palliés grâce à l'ergonomie sont :

- Les positions incommodes et forcées qui doivent être maintenues longtemps et répétées de façon constante.
- Les charges qui doivent être portées au moyen de la force et de la résistance : tenir les extrémités du cheval, etc.
- Les flexions continues de la colonne vertébrale, des jambes, des bras, etc.
- Les charges statiques et dynamiques importantes qui doivent être supportées en situations forcées et constantes : fers, outils, etc.
- Les réponses aux mouvements rapides des chevaux.
- Les pressions excessives et les répétitions constantes (coups, mains fermées et tendues, épaules contre le cheval, cou fléchi et pressant contre le cheval, etc.).
- Le haut niveau sonore, surtout dû à l'usage du marteau.
- L'exposition à des différences thermiques constantes.
- Les coups et les vibrations intenses, soutenues et répétées.

Les objectifs de l'ergonomie dans le domaine du travail des maréchaux-ferrants sont :

- L'amélioration de l'environnement physique du travail (prévention, sécurité, confort et hygiène de travail).
- L'adoption de positions adéquates pour chaque travail susceptible d'être dangereux.
- L'utilisation d'outils, de machinerie et d'installations adéquates et en bon état, adaptés à chaque maréchal-ferrant si nécessaire.

- L'organisation du travail et des procédés, qui, par le respect des normes de sécurité et des bonnes conditions de travail, permettront d'éviter les risques.
- Le respect des temps de repos.
- La pratique de sports et d'activités physiques qui compensent les facteurs de risque de la profession.

Pour bénéficier pleinement de l'ergonomie, il faut considérer tous ces aspects de façon globale.

Voici quelques conseils pouvant s'avérer d'une grande utilité pour améliorer les conditions de travail du maréchal-ferrant et éviter les risques de lésion :

- Ne pas abuser des positions forcées.
- Maintenir la colonne vertébrale à la verticale tant que possible.
- Faire des pauses intermittentes et réaliser des étirements et des exercices compensatoires des positions de travail.
- Garder des positions normales autant que possible.
- Limiter le nombre de répétitions en intercalant des tâches différentes, dans la mesure du possible.
- Eviter l'usage de la force physique excessive grâce à l'utilisation de machines et d'aides mécaniques.
- Développer une musculature puissante et équilibrée.
- Consulter un médecin en cas de gêne et de lésion. Il existe deux types de lésions : les lésions aiguës et ponctuelles, et les lésions chroniques et durables. Si elle n'est pas guérie correctement, une lésion aiguë peut devenir chronique.
- Laisser les lésions se guérir correctement avant de reprendre le travail.
- Utiliser toutes les protections et précautions recommandées.
- Faire un sport qui implique des activités complètement différentes de celles qui sont propres à la profession : marche, natation, football, basquet, avirons, équitation, etc.
- Equilibrer le temps de travail et le repos, la récréation, la diversion, la culture, etc.
- Avoir un style de vie sain : repos, alimentation, hygiène, exercice physique, et éviter le tabac et autres produits toxiques pour l'organisme.
- Les massages corporels, la relaxation, le yoga, les étirements sont des activités compensatoires très recommandées.

76. Produits toxiques

Le maréchal-ferrant doit bien connaître et dominer les matériaux utilisés au cours des différentes tâches de ferrage. Il s'agit là d'un aspect primordial de la profession. Il faut toujours savoir tenir compte et évaluer le degré de danger et de toxicité des produits et des matériaux utilisés dans la profession.

Les produits utilisés par les maréchaux-ferrants pour le ferrage, pour souder, pour réparer le sabot, pour le préparer, ou pour nettoyer les outils, etc. incluent des matériaux comme l'acier, l'aluminium, les silicones, les résines, les produits réparateurs de sabot, le tungstène, l’oxygène, etc. Ils se présentent sous forme gazeuse, solide, liquide ou semi-liquide. Leur système d’application dépend des

caractéristiques des composants, des conditions climatologiques et du milieu, ainsi que de la marque, du risque de contact, etc.

Les produits chimiques pour la désinfection, pour combattre les insectes, pour nettoyer les outils ou le sol, etc., peuvent être agressifs et dangereux.

Il est très important de conserver ces produits dans des conditions de température et d'humidité adéquates, qu'ils soient facilement identifiables et bien protégés. Il s'agit d'éviter les accidents et de profiter au maximum du rendement et de la durée de vie des produits et des matériaux.

Pour manipuler et utiliser des produits toxiques et dangereux, il est nécessaire d'appliquer des mesures de sécurité et de protection plus appropriés, en tenant compte de soi-même, des personnes qui entourent le maréchal-ferrant, et des animaux.

Tous les matériaux et les produits, surtout ceux qui sont toxiques, doivent être utilisés, emmagasinés et conservés selon les indications du fabricant, les normes de sûreté et la législation en vigueur.

77. Zoonoses (infections bactériennes, microbiennes, ou fongiques pouvant se transmettre de l'animal à l'homme)

Le mot zoonose, provient du Grec zoon (animal) et nosos (maladie). L'OMS a défini en 1959 les zoonoses comme étant des « *maladies et infections qui sont naturellement transmises des animaux vertébrés à l'homme et vice versa* ». Actuellement, cette définition est toujours en vigueur mais elle s'est élargie aux animaux invertébrés (tiques, puces ...).

Nous décrirons ici les principales zoonoses pouvant être transmises des équidés à l'homme. Parmi ces différents types de maladies, on trouve les zoonoses bactériennes, virales, parasitaires et fongiques. Plusieurs autres types existent, mais ils ne seront pas traités ici. Il faut souligner l'importance qu'acquièrent ces zoonoses émergentes de par l'augmentation des populations animales et humaines et la mobilité mondiale actuelle.

Les zoonoses peuvent être transmises par contact direct avec l'animal infecté, avec les produits qui en sont dérivés (la viande, la peau, le poil…), avec des eaux contaminées ou par contact indirect par vecteur contaminé, comme par exemple d'autres animaux (des rats, des renards mâles, des écureuils…), des parasites (mouches, puces, tiques…), ou des outils de ferrage.

La prévention contre ces maladies peut être organisée de différentes façons selon la nature de la transmission et de l'infection.

- L'application efficace de programmes de santé vétérinaire et la vaccination des animaux. On peut éviter certaines zoonoses en vaccinant régulièrement les animaux susceptibles d'être porteurs (la rage, par exemple).
- La manipulation correcte des aliments et la cuisson adéquate de la nourriture : certaines zoonoses se transmettent par consommation de viande peu cuite ou d'œufs mal conservés (les salmonelloses, par exemple).

- L'élimination des déchets (des abats, des excréments, …) des zones proches du travail pour éviter la prolifération de vecteurs contaminants.
- L'élimination directe de l'hôte ou du vecteur (contrôle des vermines à l'aide d'insecticides, de rodonticides, …) : Si on élimine une phase du cycle de transmission, elle est ainsi coupée (les rats pour la rage, par exemple).
- D'autres formes de prévention consistent en soins simples, comme l'auto-application de produits anti-moustiques, éviter les heures du soir où la présence de moustiques est plus importante, se laver et se désinfecter les mains ainsi que ses vêtements de travail, ne pas manger, boire ni fumer dans la zone de travail, assurer une ventilation correcte de la zone de travail, porter des vêtements de protection adéquats et des gants pour toucher les animaux malades.
- Enfin, Il est important de souligner qu'il est nécessaire d'être pourvu d'une pharmacie portative de premiers secours et de posséder une éducation sanitaire adéquate.

ZOONOSES BACTERIENNES

ANTHRAX ou CHARBON

L'anthrax, aussi dénommée CHARBON, est une maladie infectieuse faible causée par la bactérie « Bacillus anthracis », répandue mondialement mais plus communément dans les pays en voie de développement.

L'infection peut se produire par trois voies : cutanée, inhalée et gastro-intestinale. Les hommes peuvent se trouver infectés par l'anthrax par la manipulation de produits animaux infectés (laine, cuir, poil...) ou par l'inhalation de spores de la bactérie provenant de produits animaux contaminés. L'infection peut aussi se produire par ingestion de viande infectée mal cuite. La transmission d'un être humain affecté à un autre est très rare.

LES SYMPTOMES DE L'ANTHRAX

Selon la voie de transmission, les symptômes varient.

- Sous forme cutanée, la plus fréquente, la bactérie entre par une coupure ou une abrasion de la peau. L'infection commence comme une simple piqûre d'insecte mais en quelques heures (24 à 48 heures), elle se développe en créant une vésicule et un ulcère, avec une zone caractéristique nécrosée noire au centre. La mort peut se produire dans 5 à 20 % des cas si la personne n'est pas traitée par thérapie antimicrobienne appropriée.
- Sous forme inhalée, les symptômes sont similaires à l'hypothermie, qui entraîne rapidement des problèmes respiratoires graves et un état de choc. La mortalité est élevée.
- Sous forme gastro-intestinale, les signes observés sont des nausées, une perte d'appétit, des vomissements, de la fièvre, des douleurs abdominales et des diarrhées. La mort se produit dans 25 à 75 % des cas.

PREVENTION

La prévention se base sur :

- Le contrôle de l'infection chez les animaux.
- La prévention du contact avec des animaux infectés et des produits dérivés contaminés.
- L'hygiène de l'environnement et l'hygiène personnelle dans les lieux où l'on traite des sous-produits d'origine animale (ventilation adéquate, vêtements de travail).
- L'attention médicale des lésions cutanées.
- La désinfection des poils et de la laine avec un formaldéhyde chaud.

TRAITEMENT

Le traitement du charbon est l'administration d'antibiotiques systémiques auxquels cette bactérie est sensible, comme la pénicilline.

La vaccination des groupes très exposés peut être bénéfique, bien que le succès du vaccin ne soit pas encore tout à fait prouvé et que ce dernier n'est pas disponible tous les pays.

BOTULISME

Maladie qui touche le système nerveux et produite par une bactérie appelée « Clostridium botulinum ». Elle se caractérise par la paralysie des muscles et affecte les animaux et l'homme. Le botulisme ne se transmet pas d'une personne à l'autre. Le botulisme transmis par les aliments peut se déclarer à tout âge. Sa répartition est mondiale.

Il en existe trois types de manifestation :

- L'intoxication alimentaire produite par la consommation d'aliments infectés.
- Le botulisme infantile de l'enfant nourri au sein par ingestion de la bactérie.
- L'infection d'une blessure par la bactérie, manifestation dont le pourcentage est le moins important.

La période d'incubation dans la forme ingérée peut être de 18 à 36 heures, et peut même durer plusieurs jours ou plusieurs semaines.

Sans traitement, la mortalité atteint 60 %.

SYMPTOMES

Les symptômes gastro-intestinaux incluent des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales qui précèdent des manifestations neurologiques, comme la faiblesse, la paralysie, le dédoublement de la vision ou la difficulté à parler et à avaler. La mort se produit normalement par paralysie de la musculature respiratoire (diaphragme, muscles intercostaux et abdominaux).

PREVENTION

Le « Clostridium botulinum » se trouve d'habitude dans le sol et dans les eaux non-traitées. Cette bactérie produit une forme de résistance, de spores, qui survivent dans des aliments mal conservés ou en conserve. Les aliments les plus fréquents

sont les végétaux mis en conserve à la maison, le porc et le jambon durci et le poisson cru ou fumé. Pour prévenir la contagion, il est nécessaire de couper et de préparer correctement les aliments, comme par exemple de stériliser les aliments domestiques dans une cocotte minute à 120º pendant 30 minutes. Ecarter les ustensiles en fer-blanc volumineux ou les aliments avec une mauvaise odeur. Eviter de donner du miel aux enfants âgés de moins de 1 an. L'aide médicale aux blessures infectées est aussi recommandée.

TRAITEMENT

On peut administrer une antitoxine qui réduit la gravité des symptômes. D'autres mesures comme la ventilation mécanique (respiration assistée) sont essentielles. Après le traitement approprié, le patient guérit habituellement complètement.

Pour le botulisme dû à une blessure, en plus du traitement mentionné ci-dessus, il faut débrider et drainer la blessure, et administrer des antibiotiques (pénicilline).

Dans le cas du botulisme infantile, on ne peut pas administrer d'antibiotiques.

DERMATOPHILOSE

Cette maladie est produite par une bactérie, la « Dermatophilus congolensis », répartie mondialement. La transmission se produit chez l'homme par contact direct avec l'animal infecté ou par le biais des instruments ou de vecteurs contaminés tels que les arthropodes (tiques, mouches et moustiques).

L'humidité et le manque d'hygiène favorisent la transmission de la maladie.

SYMPTOMES

Les lésions observables sont des zones très irritantes avec croûtes et la chute du poil.

PREVENTION

Un environnement humide et boueux ainsi que le manque d'hygiène facilite le développement et la transmission de la maladie. Il faut contrôler le matériel d'écurie (brosses, chiffons, cure-pieds…). Il faut désinfecter le matériel commun à différents chevaux.

TRAITEMENT

On recommande le nettoyage de la lésion avec des savons antiseptiques iodés ou avec de la chlorhexidine et de consulter un dermatologue.

MALADIE de LYME

Maladie causée par une bactérie appelée « Borrelia burgdorferi ». Elle affecte les animaux domestiques et les personnes. La maladie est transmise par piqûre d'une

tique infectée par la borrelia. En Europe le vecteur de transmission, la tique, est appelée Ixodes ricinus. Les foyers européens de la maladie se situent dans la zone scandinave et centre-européenne. Si elle est diagnostiquée et traitée dans son étape initiale avec des antibiotiques, la maladie de Lyme est presque toujours guérissable, dans le cas contraire le progrès de la guérison dépendra de la manière dont chaque organisme réagit au traitement.

SYMPTOMES

Les lésions typiques de la maladie sont cutanées, éruptions rouges et circulaires qui apparaissent 3 à 20 jours après la piqûre. Les symptômes apparaissent aussi sous forme de malaise, de fièvre, de douleurs de tête, de rigidité de la nuque, de douleurs musculaires, de douleurs articulaires, et de ganglions enflammés. Au fur et à mesure de son développement, les muscles faciaux se paralysent et des problèmes de concentration, de perte de mémoire, des problèmes cardiaques peuvent même apparaître.

PREVENTION

Les mesures de prévention consistent à éviter les piqûres. Dans les zones endémiques, utiliser des chaussures et des chaussettes fermées ainsi que des vêtements adéquats et de couleur claire, des pantalons et des chemises à manches longues. Il convient d'inspecter le corps dans son ensemble, et pour plus de sécurité, le nombril, les oreilles et le cou. Ne pas oublier le contrôle des animaux domestiques : ceci est essentiel pour éviter la maladie. Des produits tels que les répulsifs et la permetrine peuvent être utilisés.

TRAITEMENT

Un traitement précoce de la maladie de Lyme est important, et presque toujours la maladie est guérissable dans sa totalité. On peut utiliser des antibiotiques (tétracycline, doxicycline, céphalosporine et pénicilline) administrés pendant 4 à 6 semaines et des médicaments anti-inflammatoires comme l'ibuprofène.

SALMONELLOSE

Maladie très commune chez les hommes et dans le monde entier. L'infection est causée par une bactérie appelée « Salmonella ».

La majorité des cas d'infection provient de l'ingestion d'aliments contaminés et non pas du contact direct avec des personnes ou des animaux infectés (aliments mal cuits, œufs et viandes, ou aliments contaminés par les urines).

SYMPTOMES

La période d'incubation est de 12 à 36 heures et les symptômes incluent fièvre, douleurs de tête, diarrhée, douleurs abdominales, nausées et déshydratation, ce qui peut rapidement dégénérer en une infection généralisée.

PREVENTION

Comme mesure préventive il faudra effectuer un contrôle adéquat et une désinfection des aliments, une cuisson appropriée de la nourriture et une bonne hygiène personnelle.

TRAITEMENT

Le traitement dépend de la gravité de l'infection. Des fluides et des antibiotiques sont prescrits sous contrôle médical. L'automédication est à proscrire pour ne pas générer de résistances aux antibiotiques.

78. Tétanos et infections générales

TETANOS

Aiguë et souvent fatale, cette maladie est causée par une bactérie, le « Clostridium tetani », qui produit des neurotoxines causant des rigidités généralisées ainsi que des spasmes convulsifs des muscles du squelette. La bactérie est sensible à la chaleur et elle ne peut pas survivre en présence d'oxygène. En revanche, les spores (formes résistantes de la bactérie) sont résistantes à la chaleur et à la plupart des antiseptiques habituels.

Cette maladie est présente partout dans le monde, mais elle est plus fréquente dans les régions chaudes et très peuplées, au climat humide et avec un sol riche en matière organique. Les spores sont amplement distribuées dans la lie des chevaux, du bétail bovin, des chiens, des chats, des rats, des cobayes et des poussins. Les spores peuvent rester dans l'atmosphère (le climat) et dans la lie animale et humaine pendant une longue période.

La transmission se fait toujours à l'homme par des plaies ou des griffures de la peau en contact avec des selles ou des matériaux contaminés. Dans des conditions de manque d'oxygène, les spores germent et produisent les toxines qui sont absorbées et disséminées par le sang.

Le dénouement est généralement fatal à cause d'un collapsus cardiaque ou une insuffisance respiratoire. Lorsque le malade survit à une forme fiable de la maladie, les séquelles neurologiques sont fréquentes.

SYMPTOMES

Les premières manifestations se produisent après une période d'incubation de 3 à 21 jours. La maladie prend différentes formes, mais la plus commune (80 % des cas)

est le tétanos général. Les premiers signes sont le blocage des muscles du visage qui empêchent d'ouvrir la bouche et de déglutir. Vient ensuite une rigidité du cou, de la colonne vertébrale, des muscles abdominaux et des articulations.

Les autres symptômes généraux sont l'élévation de la température, de la respiration, du pouls et de la pression artérielle, les suées et les signes d'asphyxie. Les spasmes et les contractions musculaires se produisent fréquemment et peuvent durer 3 ou 4 semaines. Le rétablissement complet peut durer des mois.

PREVENTION

La prophylaxie ou la prévention consiste à se faire vacciner, avec rappels réguliers. L'usage de gants, de bottes et de vêtements appropriés qui évitent le contact direct avec les selles ou les matières contaminées, ainsi qu'un soin attentif à toute blessure, sont nécessaires pour prévenir la contagion.

TRAITEMENT

Ce qui convient le mieux est de placer le patient dans une pièce calme et obscure pour éviter les crises spasmodiques. On lui administre ensuite les médicaments appropriés (des analgésiques, des sérums, des antibiotiques, des calmants …). Il est important de veiller à la propreté de la blessure et à l'administration de sérum antitétanique lorsqu'on ignore l'état de vaccination du patient.

ZOONOSES VIRALES

FIEVRE DU NIL OCCIDENTAL

Le virus du Nil Occidental est une des encéphalites japonaises de la famille des Flaviviridae. Il a été isolé pour la première fois en Ouganda en 1937. Rapidement, une ample dissémination a été vérifiée dans toute l'Afrique et l'Eurasie.

Actuellement, en Europe, les foyers se concentrent au Portugal, en France, en Slovaquie, en Moldavie, en Ukraine, en Hongrie, en Roumanie, en République Tchèque, en Italie et en Pologne.

Les moustiques, principalement du genre Culex, sont les principaux vecteurs de la maladie par le biais de leur piqûre. On a recensé quelques cas isolés originaires d'arthropodes hématophages (tiques).

Les porteurs principaux du virus sont les oiseaux non-domestiques. Il a été rarement isolé chez les mammifères, qui sont donc considérés comme moins importants dans le cycle de transmission du virus, à l'exception des chevaux et des lémuriens qui sont modérément porteurs du virus.

SYMPTOMES

Les symptômes de cette maladie sont similaires à ceux d'une grippe. La période d'incubation est de 3 à 6 jours. Ils incluent fièvre, maux de tête, douleurs musculaires

et articulaires, fatigue, conjonctivites, éruptions de boutons sur le corps, les jambes et la tête, des ganglions enflammés, un manque d'appétit, des nausées, des douleurs abdominales, des diarrhées. Occasionnellement (<15 %), une méningite septique aigüe ou encéphalite se développe, incluant des vomissements, une désorientation, une somnolence, des tremblements, des convulsions et le coma. On peut aussi développer une hépatite, une pancréatite et une myocardite.

PREVENTION

Dans les zones endémiques, il est recommandé de vacciner les chevaux, d'éviter l'exposition aux moustiques dans les zones infestées, d'éviter l'extérieur au crépuscule, et d'utiliser des répulsifs sur la peau et sur les vêtements.

TRAITEMENT

La guérison complète est possible et souvent accompagnée de douleurs musculaires et de faiblesse. Il existe un vaccin contre cette maladie, mais son usage n'est actuellement pas autorisé en France.

RAGE

La rage est une maladie virale aiguë et d'un pronostic presque toujours mortel, produite par un lyssavirus, transmise normalement par la morsure d'un animal infecté par le virus ou par exposition d'une blessure à la salive d'un animal enragé.

La distribution de la rage en Europe est très étendue mais il y a des pays qui en sont exempts comme l'Espagne, la Grande-Bretagne et la Suède. Les pays les plus affectés sont ceux de l'Europe de l'est.

Après la morsure, le virus pénètre dans un nerf proche et voyage par cette voie jusqu'au cerveau où il se multiplie. Il va en suite jusqu'aux glandes salivaires où il continue à se reproduire.

La période d'incubation est très variable et dépend du lieu de la morsure ; elle peut varier entre 2 semaines et 6 mois.

SYMPTOMES

Les symptômes de cette maladie sont fièvre, douleurs de tête, irritabilité, inquiétude, anxiété, douleurs musculaires, salivation et vomissements. On observe aussi des difficultés à déglutir et l'apparition d'une hydrophobie (aversion de l'eau). Un état d'excitation précède une chute dans le coma puis la mort du malade.

PREVENTION

Il est important de tenir compte des mesures préventives comme :

- Vacciner les chevaux dans les régions où la rage n'a pas été éradiquée.
- Eviter le contact avec chiens ou d'autres animaux inconnus.
- Vacciner les personnes si elles vont travailler avec des animaux dans les zones endémiques de la rage.
- Mettre en quarantaine les animaux importés dans les pays où la maladie n'existe pas.

TRAITEMENT

Il est recommandé de bien laver les blessures avec de l'eau et du savon en cas de morsure par un animal. Il est recommandé d'administrer du sérum antirabique et de vacciner les personnes dans les zones endémiques de la rage.

ZOONOSES PARASITAIRES

GALE

Maladie de la peau produite par un acarien, le « Sarcoptes scabiei », réparti mondialement.

La transmission se produit par contact direct avec des animaux ou des personnes affectées, des vêtements, des serviettes, des litières d'animaux, des couvertures et autres objets, puisque le parasite peut survivre quelques jours à l'extérieur du corps infecté.

SYMPTOMES

Les lésions qui se produisent sont la conséquence de la migration du parasite sous la peau qui occasionne d'importantes démangeaisons. Des lignes minces peuvent être observées sous la peau, similaires à des trais de crayon. Les zones les plus affectées sont la paume des mains et la plante des pieds, les espaces interdigitaux, les coudes, les aisselles, le torse, la région inguinale et l'abdomen.

PREVENTION

Il est important d'éviter le contact avec les personnes affectées et de bien laver et désinfecter les draps, les serviettes et les vêtements.

TRAITEMENT

Il sera nécessaire de consulter un médecin pour un traitement spécifique. Normalement, on emploie des pommades de permetrine et de lindane, ainsi qu'un

traitement symptomatique pour les démangeaisons, celles-ci pouvant persister plusieurs semaines après le traitement initial.

ZOONOSES FONGIQUES

DERMATOPHYTOSES

Maladies de la peau produite par un champignon, le Trichophyton equinum. D'autres types de champignons peuvent aussi les provoquer.

La contagion se produit par un contact direct avec l'animal affecté ou avec le matériel d'écurie.

Les lésions produites sont de forme circulaire, avec perte de poils et desquamations. Les démangeaisons peuvent être plus ou moins intenses. Ce sont des maladies hautement contagieuses.

Il est nécessaire de traiter les lésions avec les médicaments spécifiques. La désinfection et le contrôle du matériel pouvant être infecté est indispensable. Le traitement peut durer 45 jours.

AUTRES ZOONOSES

CAMPYLOBACTERIOSE

Produite par une bactérie appelée « Campilobacter », la transmission se fait par contact direct ou par ingestion de nourriture animale infectée.

Elle produit des gastroentérites avec vomissements et diarrhées.

LEPTOSPIROSE

Maladie causée par la bactérie du genre « leptospire ». De distribution mondiale, elle affecte la plupart des mammifères. Les humains peuvent être contaminés en cas de contact direct avec l'urine d'un animal infecté, avec du lait ou des produits dérivés, ou par des formes indirectes dans les zones contaminées par l'urine et autres agents.

Les signes cliniques sont variables : conjonctivites, fièvres, maux de têtes, douleurs musculaires, nausées, vomissements et diarrhées, troubles rénaux ou hépatiques, saignements et myocardites.

La mortalité chez l'homme est comprise entre 5 et 40 %

Les mesures préventives passent par le contrôle des rongeurs, des vêtements de protections, une bonne hygiène et une exposition limitée (mécanisation des tâches, drainages…)

Le traitement est basé sur l'emploi d'antiseptiques spécifiques.

LISTERIOSE

Maladie provoquée par la bactérie « Listeria monocitogenes ». Elle affecte de nombreux de mammifères et produit des avortements et des infections fœtales ainsi que des affections des systèmes oculaires et nerveux.

RHODOCOCCOSE

Maladie provoquée par la bactérie « Rhodococcus equinus ». La maladie est très répandue chez les poulains. L'infection se produit par exposition à l'environnement du travail.

La maladie est très grave chez les sujets immunodéficients, comme ceux atteints du SIDA ou les sujets subissant un traitement anticancéreux. La maladie est essentiellement respiratoire.

STREPTOCOCCOSE

Maladie provoquée par la bactérie « Streptococcus equi zooepidermicus ». Elle provoque des étranglements chez les chevaux. Les hommes peuvent être infectés par contact direct avec d'autres personnes ou des animaux infectés ou contaminés par la nourriture. Chez les hommes, les signes cliniques sont : arthrite, fièvre, méningite et perte de poids.

MALADIE DE BORNA

Maladie provoquée par un virus de la famille des « Bornaviridae » originaire de Borna, en Saxe.

Les signes cliniques sont entre autres : fièvres, apathie, dérèglements urinaires et neurologiques. On pense que cette maladie pourrait être liée à des désordres psychiatriques chez les hommes.

Protections nécessaires

79. Equipement de protection personnelle

Protections de sécurité pour l'utilisation des machines de l'atelier du maréchal-ferrant

Toutes les machines utilisées dans l'atelier doivent être conformes aux réglementations de sécurité. Elles doivent obligatoirement être certifiées CE, ce qui garantit qu'elles remplissent les conditions de sécurité de base requises.

A chaque machine correspondent certaines protections de sécurité spécifiques et définies dans le manuel d'utilisation, en plus des normes d'utilisation pour garantir son fonctionnement correct. Il est important de garder ces manuels et de pouvoir facilement les localiser dans l'atelier, pour que les personnes qui travaillent sur les machines puissent les consulter facilement.

Utilisation de l'équipement de protection individuelle

Chaque machine requiert l'utilisation d'un équipement de protection individuelle, spécifique aux risques que son utilisation suppose.

Machine	Equipement de protection individuelle
Tarière de colonne	Lunettes Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité
Tarière portative	Lunettes Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité
Cisailles	Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité
Machine de soudure à l'arc	Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité Écran de protection faciale Paravents de protection pour rayons ultraviolets Tablier en cuir
Meules (Portatives, fixes)	Protections auriculaires. Selon le travail, les protections auriculaires doivent aussi être prescrites à la tarière de colonne, cisaille et à la biseaut. Lunettes Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité.
Biseauteuse	Lunettes Gants réglementaires en cuir Chaussures de sécurité

Entreposage des produits inflammables

Si des bombonnes de propane sont utilisées dans l'atelier, il faut suivre la réglementation concernant l'utilisation de gaz inflammables en fonction des lois en vigueur dans chaque pays pour l'entreposage et l'utilisation des bouteilles de gaz comprimés, liquéfiés, et dissouts sous pression.

80. Equipement, atelier, véhicule, matériel et aire de ferrage

Zone des machines :

- Distance suffisante entre les machines pour pouvoir réaliser le travail en équipe.
- Disposition de la machinerie en fonction de l'ordre de travail.
- Respect de toutes les conditions de sécurité des machines.
- Les machines les plus communes sont : la tarière (drille), la biseauteuse, la machine radiale, les meules, les cisailles, etc.

Zone de travail :

- Four, soit à gaz, soit au charbon, selon la réglementation en vigueur.
- Enclume et table d'enclume; à fixation manuelle ou automatique.
- Escargot et/ou col de cygne, situés à une hauteur appropriée.

Zone du matériel :

- Bonne illumination.
- Accès facile au matériel.
- Matériel facile à localiser.
- Ordre et organisation.
- Systèmes d'attache sûrs et pratiques (pour véhicules servant d'atelier mobile).
- Tiroirs avec fermetures de sécurité (pour véhicules servant d'atelier mobile).

Ces trois sections de la zone de travail doivent être disposées de sorte à respecter l'ergonomie et à faciliter le mouvement pendant le travail.

Véhicule servant d'atelier mobile :

- Espace intérieur confortable et ergonomique.
- Consommation et entretien économique.
- Capacité de charge suffisante.
- Puissance.



Zone de ferrage :

- Terrain plat et semi-dur ou anti-glissant (caoutchouc).
- Lieu couvert et ample, à peu près 15 à 20 m2 par animal.
  (En fonction de l'équipement de travail et de la taille des animaux).
- Bons systèmes d'attache (reliés à 1 ou 2 étais).
- Lieu ventilé et illuminé.
- Facilité d'accès du véhicule-atelier.
- Accès à l'eau et au courant électrique.
- Containers de résidus organiques et inorganiques.
-

81. Stock

Le stock est l'ensemble du matériel et des outils que l'on conserve entreposé en réserve en attendant d'en avoir besoin.

Par commodité, il est préférable de le placer au même endroit où l'on gare le véhicule-atelier.

La quantité d'éléments à disposition doit être suffisante pour ne pas devoir arrêter le travail par manque de matériel.

Le stock de matériel ne doit pas être excessif. Il convient d'effectuer un contrôle continu de son stock.

Conditions de l'espace de stockage :

- Bonne illumination.
- Organisation systématique.
- Remise en place facile.
- Température et humidité appropriées (silicone, réactifs, etc...).

La quantité de matériel dépend :

- Du service des fournisseurs (rapidité, prix...).
- Des offres spéciales.
- Du type de travail, plus ou moins spécifique...

82. Premiers secours

Le maréchal-ferrant est fréquemment exposé aux risques d'accident. C'est pourquoi il lui est nécessaire de connaître les critères et les actions à suivre en cas de besoin.

Il est non seulement important de savoir réagir en cas d'accident, mais aussi de savoir prévenir et de tout mettre en œuvre pour que les accidents ne se produisent pas.

Voici ce que le maréchal-ferrant doit savoir et appliquer concernant les premiers secours et la prévention des accidents du travail :

- La législation et la réglementation concernant les conditions de sécurité du travail du pays où il exerce sa profession.
- Les mesures de sécurité que la réglementation et le sens commun dictent pour éviter des accidents.
- Les assurances en cas d'accidents et de responsabilité civile propres à l'exercice professionnel.
- Il est vivement conseillé de suivre des cours de formation de premiers secours, et de mettre régulièrement à jour ses connaissances théoriques ainsi que les procédures pratiques.

Concepts et techniques de premiers secours que le maréchal-ferrant doit connaître et dominer, autant pour pouvoir se soigner lui-même que pour aider d'autres personnes :

- Principes de base des premiers secours : comportement à adopter en cas d'accident.
- Techniques de respiration artificielle.
- Techniques pour agir en cas d'arrêt cardiaque : massage cardiaque.
- Pertes de conscience.
- Asphyxies et noyades.
- Traumatismes de différentes origines : coups, coupures, écrasements, agressions des produits chimiques, brûlures, etc.
- Hémorragies.
- Fractures, foulures, luxations,...
- Insolations, coups de chaleur.

Il est très important savoir appliquer les ressources appropriées à chaque cas d'accident ou à chaque circonstance. C'est pourquoi le maréchal-ferrant doit prendre la précaution de toujours disposer, dans son véhicule comme dans son atelier, d'une trousse à pharmacie complète parfaitement équipée pour affronter les premiers secours.

Evaluation du risque

83. Facteurs de risques et expositions

Dans la pratique de sa profession, le maréchal-ferrant est amené à côtoyer des animaux mal ou pas dressés ou des lieux (ateliers, aires de ferrages) qui ne se trouvent pas dans des conditions optimales pour effectuer un travail correct. Le maréchal doit pouvoir évaluer rapidement s'il peut effectuer son travail dans de bonnes conditions.

D'où provient le risque : Le cheval, le propriétaire ou le maréchal ?

<u>Le cheval :</u>

L'évaluation du risque concernant le cheval tient principalement du lieu où l'on va devoir effectuer la ferrure et du degré de dressage du cheval.

Un cheval tenu en main qui ne bouge pas et n'est pas craintif permet déjà de penser que le travail se fera dans de bonnes conditions. Si ensuite il est capable de rester attaché suffisamment longtemps, cela permet déjà de supposer qu'il a été plus ou moins dressé et qu'il possède de l'expérience. Si le cheval offre ses quatre pieds sans effort ni trop bouger, le maréchal peut en conclure, lors de son évaluation, qu'il pourra travailler à moindre risque.

De plus, les conditions de travail seront encore meilleures si les lieux où le travail doit être effectué est sécurisant pour le cheval : endroit connu de ce dernier, où il n'a pas de souvenirs stressants, plat, dur et propre, sans passage intempestif qui pourrait surprendre l'animal.

Toutes ces évaluations permettent de se rendre compte si le cheval sera exposé ou non à certains risques. Si certains de ces paramètres ne sont pas réunis, le maréchal doit alors prendre des décisions adaptées afin de ne pas soumettre le cheval à des risques potentiels.

<u>Le propriétaire :</u>

Le propriétaire est seul juge pour évaluer les risques qu'il encourt avec son ou ses animaux, mais le maréchal, en tant que professionnel, peut lui conseiller certaines actions qui lui permettront d'éviter un danger potentiel.

Un risque peut survenir si le propriétaire modifie ses habitudes le jour du ferrage, en allant chercher ses chevaux au moment où il leurs donne habituellement à manger, s'il essaye de les séparer trop rapidement et au dernier moment, s'il les attache à un endroit où le cheval ne se sent pas en confiance ou tout simplement s'il ne les a pas soumis correctement à toutes les phases de dressage.

<u>Le maréchal-ferrant :</u>

Le maréchal en tant que professionnel se doit de savoir évaluer les risques de tous les lieux sur lequel il est amené à travailler et pour toutes les personnes et tous les animaux qu'il devra côtoyer durant son intervention.

Les lieux de travail concernés sont son atelier fixe chez lui, son véhicule-atelier, son emplacement de travail chez le client, et les personnes concernées sont les

propriétaires ou les personnes s'occupant des chevaux ainsi que ses propres apprentis ou ouvriers éventuels, et bien sûr, lui-même.

Pour tout ce qui concerne son atelier fixe ou mobile, ses éventuels employés et lui-même, cette évaluation doit tenir compte des lois en vigueurs dans le pays où il travaille. Néanmoins, le maréchal devra veiller à ce que l'utilisation des outils et le travail sur le cheval soient effectués dans de bonnes conditions.

Pour ce qui est des propriétaires ou des chevaux, se référer aux paragraphes précédents.

84. Gravité du risque

Pour le cheval, les risques peuvent aller d'une simple plaie à la mort de l'animal.

L'animal peut se blesser en sortant du box, en bougeant au ferrage ou par l'action du maréchal-ferrant. Ces blessures peuvent êtres de bénignes petites plaies provoquées par des mouvements ou des chocs brusques ou encore des blessures du pied faites par le maréchal, mais le cheval peut aussi bien se faire des contusions musculaires ou osseuses par simple impatience provoquée par une durée trop longue du travail, l'absence de dressage ou tout simplement par un lieu de travail encombré et mal adapté.

Mais tous ces paramètres peuvent amener un cheval à une panique telle qu'il faudra l'euthanasier à cause des mouvements ou des chocs trop violents reçus.

Le maréchal doit continuellement veiller à ce que l'animal soit toujours dans des conditions optimales pour subir le ferrage.

Pour les propriétaires, les risques sont aussi importants que pour le cheval et peuvent varier dans les mêmes proportions. Cela peut aller du simple coup de pied ou morsures à des fractures et parfois au décès.

C'est pourquoi il est conseillé au maréchal-ferrant d'informer les propriétaires que le travail qui précède la ferrure est aussi très important.

Eviter d'aller chercher son animal au milieu d'un troupeau à la dernière minute en courant, et permettre au maréchal de travailler dans de bonnes conditions en lui fournissant un lieu de ferrage adapté.

Pour le maréchal et ses éventuels employés, les risques sont souvent des contusions ou fractures mais aussi des plaies importantes dues à l'utilisation d'outils tranchants et de la forge, mais assez rarement de décès.

Le maréchal doit perpétuellement veiller à ce que toutes les actions qu'il effectue, ainsi que celles de ses employés, soient couvertes par le maximum de sécurité.

Son atelier doit être aux normes en vigueur de son pays avec des outils performants et sécurisés. Son véhicule doit aussi respecter ces normes et il doit exiger de ses clients des conditions de travail correctes.

Ferrer un cheval mal dressé au milieu d'un pré tenu en main par son propriétaire et demander à son employé d'effectuer une partie du travail un jour de pluie à côté d'un tas de tôles rouillées est un manque certain d'évaluation des gravités des risques encourus.

85. Probabilité du risque et prévention

Le risque est présent partout dans la profession de maréchal-ferrant, que ce soit le matin, en prenant son fourgon, ou pendant le travail à la forge, ou encore pendant le ferrage et en abordant le cheval.

Mais ces probabilités peuvent être considérablement diminuées en évaluant correctement ses propres conditions de travail et en sachant refuser un travail considéré comme dangereux.

L'évaluation du danger est personnelle mais dépend aussi de l'expérience professionnelle.

D'autres facteurs de risque peuvent aussi entrer en jeu, et ces risques ne sont pas dus à l'environnement direct mais à l'environnement extérieur.

Le maréchal doit donc essayer de les découvrir car ces risques sont aléatoires et potentiellement très dangereux.

Exemple : Un nouveau cheval qui arrive dans un club proche d'un aérodrome ne connaît pas obligatoirement le bruit d'un avion qui décolle. Dans ces conditions, le maréchal doit se renseigner sur le vécu du cheval et vérifier le risque au moment voulu en cessant son travail, en détachant le cheval et en surveillant ses réactions afin de savoir s'il peut travailler en toute sécurité, pour lui-même comme pour l'animal.

D'autres facteurs aléatoires peuvent intervenir comme les klaxons, le tonnerre, des bruits de chantier, etc.

Le maréchal doit donc être toujours conscient de ce facteur environnemental aléatoire qui peut mettre sa vie en danger ainsi que celle du cheval, car la réaction de peur ou de surprise de ce dernier peut être très violente.

Il est effectivement réaliste de dire qu'un jeune maréchal qui démarre son activité sans demander l'avis de maréchaux plus anciens et en provoquant une concurrence acharnée a plus de chances de se mettre en danger, mais les professionnels qui se croient obligés d'accepter n'importe quel travail ont eux aussi plus de chances de se mettre en situation de danger.

En demandant des conditions de travail correctes, des chevaux dressés, un lieu de travail propre, plat et abrité et en disposant d'un véhicule-atelier fonctionnel, les probabilités de risque diminuent considérablement.

N'oublions pas que ***le maréchal-ferrant n'est pas un dresseur de chevaux***

Faire comprendre cette petite phrase à nos clients est déjà un pas énorme vers la diminution des probabilités de risque pour le professionnel.

86. Assurance (personnelle et professionnelle)

Les assurances dépendent de la législation du pays où pratique le maréchal-ferrant. Qu'elles soient obligatoires ou facultatives, il est très important que le maréchal pense à son avenir.

On peut différencier plusieurs sortes d'assurances.

1) Les responsabilités civiles : ces assurances couvrent le maréchal-ferrant quand, pendant son activité, lui-même, ses employés ou le cheval dont il s'occupe provoquent un accident. Cette assurance est très importante car elle empêche le maréchal de payer (souvent sur une très longue période) les dégâts qui ont pu être provoqués.

2) Les assurances en cas d'accident ou de maladie : ces assurances couvrent le maréchal en cas d'arrêt de longue durée dû à une maladie ou à un accident. Elles sont très utiles si l'on ne veut pas cesser son activité durant cette période. Elles permettent de subvenir aux charges financières qui ne peuvent pas être soldées si l'on ne travaille pas. Elles donnent parfois droit à un capital non négligeable.

3) Les complémentaires : ce sont des assurances qui permettent aux personnes qui y cotisent de rembourser la différence entre les remboursements de l'Etat, quand il y en a, et le prix réel des médicaments ou des actes médicaux ou chirurgicaux.

4) Les assurances retraites permettent, en cotisant tout au long de ses années de travail, de pouvoir toucher une rente mensuelle une fois que l'on a cessé de travailler.

Dans la plus part des pays européen, certaines assurances sont obligatoires pour les artisans, les commerçants, les professions libérales et les salariés. Il s'agit principalement des assurances retraites, des assurances sociales, ainsi que des assurances de responsabilité civile pour les travailleurs indépendants. Cependant, les autres assurances restent facultatives.

Toute une gamme d'assurances peut être proposée au salarié ou au travailleur indépendant, le but étant de trouver le moyen de se protéger le mieux possible des aléas de la vie courante et professionnelle.

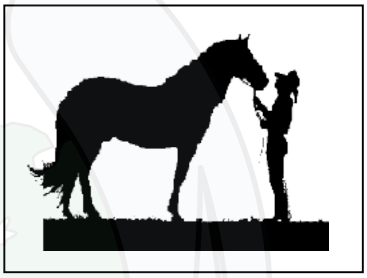
Les objectifs de ce Manuel du maréchal-ferrant européen sont :

- *Développer des standards communs de compétence en maréchalerie*
- *Faciliter la formation des maréchaux-ferrants européens et leur préparation pour réussir l'examen d'accréditation professionnelle de l'EFFA.*
- *Encourager les différents pays européens, qu'ils soient membres de l'Union Européenne ou pas, d'adopter les standards de bases comme niveau minimum de formation et de faire accréditer leur formation.*

Nous espérons que notre manuel s'avèrera être une aide précieuse à nos lecteurs sur leur chemin vers la réussite de leurs objectifs.

European Federation of Farriers Associations EFFA

Programme Leonardo da Vinci "Unity in Farriery"



Barcelone, le 10 novembre 2008